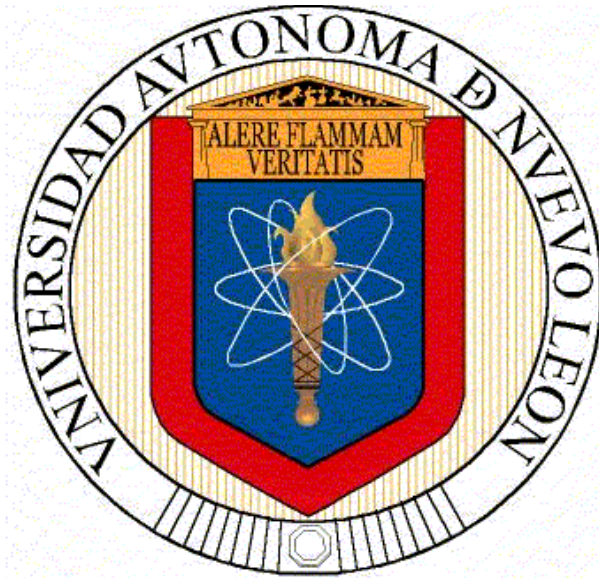


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



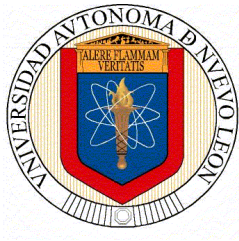
**TESIS
EXPANSIÓN POLICÉNTRICA HACIA EL DESARROLLO DE LAS
SUBREGIONES PERIFÉRICAS EN UNA METRÓPOLI: EL CASO DE
LA CIUDAD METROPOLITANA DE MONTERREY.**

**QUE PRESENTA
GUILLERMO MANZANO VALDEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN
ASUNTOS URBANOS**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN DICIEMBRE 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



TESIS

**EXPANSIÓN POLICÉNTRICA HACIA EL DESARROLLO DE LAS
SUBREGIONES PERIFÉRICAS EN UNA METRÓPOLI: EL CASO DE
LA CIUDAD METROPOLITANA DE MONTERREY.**

QUE PRESENTA

GUILLERMO MANZANO VALDEZ

**PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ORIENTACIÓN EN
ASUNTOS URBANOS**

DIRECTOR DE TESIS

DR. EDUARDO SOUSA GONZÁLEZ

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L. DICIEMBRE 2014

Universidad Autónoma de Nuevo León

Subdirección de estudios de posgrado

de la Facultad de Arquitectura

Los profesores abajo firmantes como miembros del comité de la presente tesis doctoral, certifican que han revisado el documento elaborado por:

Guillermo Manzano Valdez

Denominado: **Expansión policéntrica hacia el desarrollo de las subregiones periféricas en una metrópoli: el caso de la ciudad metropolitana de Monterrey.**

Indicando que la tesis doctoral es aceptada para presentarse.

COMITÉ DE TESIS

Director y Asesor Principal

Dr. Eduardo Sousa González

Co-asesor principal

Co-asesor principal

Dr. Juana María Lozano García

Dr. Diego Sánchez González

Lector de tesis

Lector de tesis

Dr. Rafael Gallegos López

Dr. Jorge Alberto Álvarez Berrones

Diciembre 2014

DEDICATORIAS

A mis señores padres quienes han sido y serán mi ejemplo a seguir, el Sr. **Ing. Aarón Manzano Almaguer** y la Sra. **C.P. Guillermina Valdez Velázquez** quienes con su apoyo, paciencia y dedicación desde el principio de mis estudios me han motivado a superarme día con día, y hoy todo eso se ve reflejado en la culminación de este objetivo en mi vida, también quiero expresar un especial agradecimiento a mi amada novia la señorita **Lic. Diana Ayala Rodríguez** quien con su comprensión y paciencia me ayudo en la culminación de esta etapa de formación académica.

A mis hermanos el **Arq. Miguel Ángel**, **Ing. Aarón**, **M.C. Mónica**, y **Dr. Gonzalo**, que incondicionalmente me han brindado su apoyo a lo largo de todas mis etapas de formación académica.

Al C. **Dr. Eduardo Sousa González** que con su apoyo incondicional mediante su paciencia y grandes enseñanzas colaboro arduamente en el desarrollo de este proyecto de tesis doctoral, así como también al **Dr. Diego Sánchez González** que sin conocerme me brindó su gran apoyo con información y orientación de mi proyecto de tesis, ya que mi formación anterior no era orientada con la parte de los asuntos urbanos.

A la **Lic. María de Jesús Puente Hernández**, ya que sin ser alumno de Ingeniería Civil me hizo el gran favor de facilitarme literatura relacionada con mi tema de investigación para la elaboración de este documento, un especial y cariñoso agradecimiento al **Sr. Ramiro Torres Pérez** quien me ha orientado en todo lo concerniente a procesos dentro de la Universidad.

Con un cariño muy especial a mis alumnos de la Universidad Regiomontana **Carlos Teissier** y **Rodolfo Martínez** quienes entre juegos fueron los primeros quienes me comenzaron a nombrar doctor, y que fueron los que me motivaron a iniciar esta nueva etapa.

A todos mis alumnos de la **Universidad Autónoma de Nuevo León** y de la **Universidad Regiomontana** quienes me han ayudado grandemente en mi proceso de formación.

Resumen

Para lograr que un área urbana o rural crezca y prospere, será necesario realizar un análisis conceptual y operativo de los sistemas de ejes viales de circulación, con la finalidad de analizar la conexión y la integración de las actividades que se desarrollen en los diferentes lugares de la región, mediante la movilización de personas y mercancías. Debido a lo anterior, en la presente investigación se generó un instrumento prospectivo para la planeación urbana, permite la elaboración de políticas públicas, con la finalidad de orientar el sistema de crecimiento espacial ordenado de los usos del suelo en la subregión. Dicho instrumento está basado en los principios de la planeación del transporte y la dosificación del uso de suelo. Conociendo que el funcionamiento de la ciudad está basado en “la estrecha relación que existe entre el transporte y la gestión del espacio urbano”, es aquí donde la infraestructura y el equipamiento vial y de transporte se convierten en actores cruciales. El área de análisis está enfocada en las periferias del AMM que presentan el crecimiento espacial más acelerado de la región; entre las que se localizan los municipios de General Zuazua, Marín, y Pesquería.

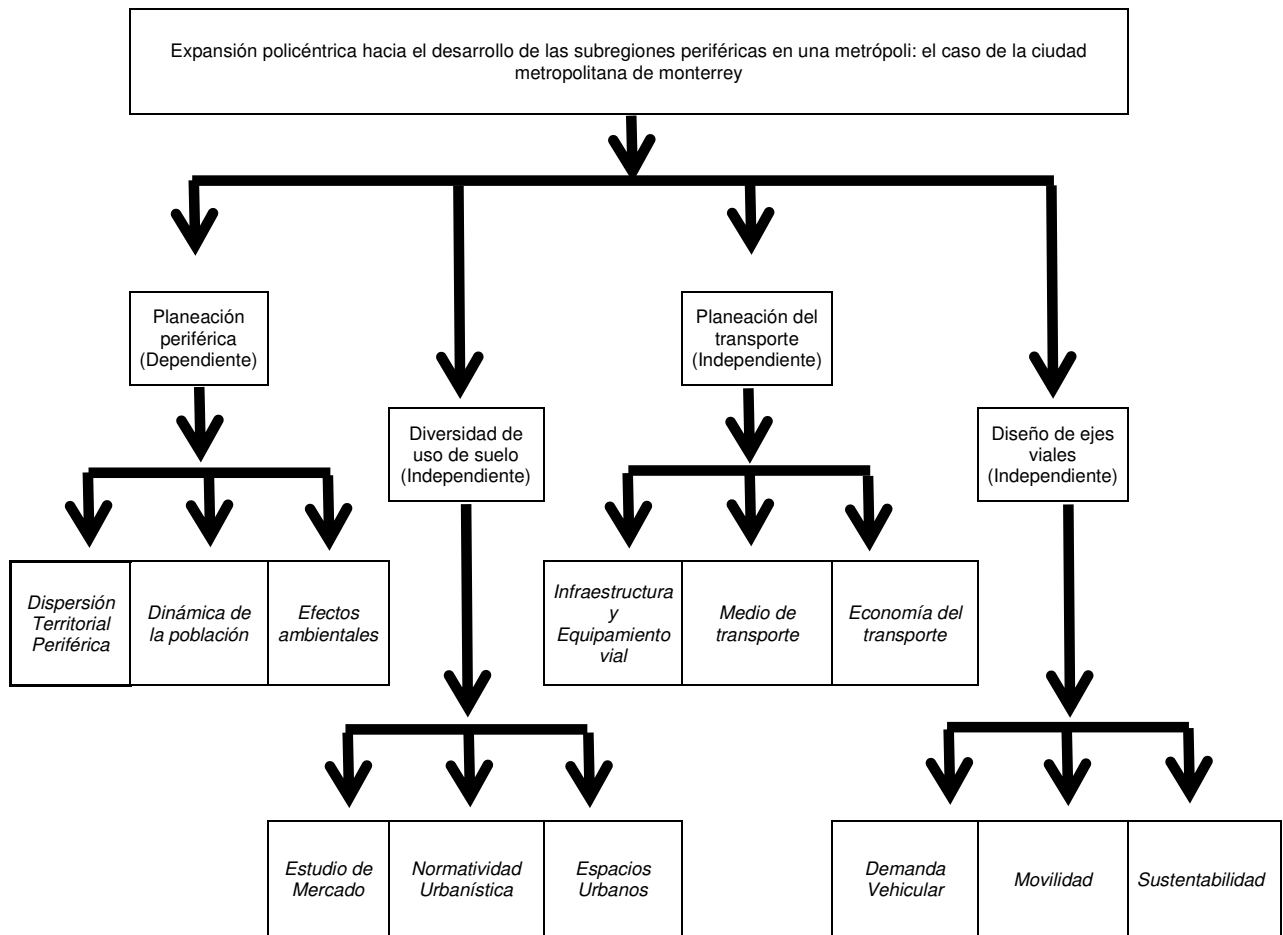


Diagrama metodológico de esta investigación
Fuente: Elaboración propia

INDICE DE CONTENIDO

| | Pagina |
|---|--------|
| 1 Introducción | 12 |
| 1.1 Justificación | 13 |
| 1.2 Objetivos | 16 |
| 1.3 Hipótesis | 17 |
| 1.4 Área de estudio | 17 |
| 2 Construcción Teórica | 22 |
| 2.1 Planeación Periférica | 22 |
| 2.1.1 Dispersión territorial periférica | 22 |
| 2.1.2 Dinámica de la población | 29 |
| 2.1.3 Efectos ambientales | 38 |
| 2.2 Diversidad del uso del suelo | 46 |
| 2.2.1 Estudio de mercado | 46 |
| 2.2.2 Normatividad urbanística | 55 |
| 2.2.3 Espacios urbanos | 62 |
| 2.3 Planeación del transporte | 70 |
| 2.3.1 Infraestructura y equipamiento vial | 70 |
| 2.3.2 Medio de transporte | 78 |
| 2.3.3 Economía del transporte | 87 |
| 2.4 Diseño de los ejes viales | 95 |
| 2.4.1 Demanda vehicular | 95 |
| 2.4.2 Movilidad | 101 |
| 2.4.3 Sustentabilidad | 110 |
| 3 Método | 119 |
| 4 Caso de estudio | 121 |
| 4.1 Planteamiento del problema | 121 |
| 4.1.1 Justificación de los conceptos de movilidad y maniobrabilidad | 122 |
| 4.1.2 Concepto de movilidad | 125 |
| 4.1.3 Concepto de maniobrabilidad | 127 |
| 4.2 Análisis general de los municipios de General Zuazua, Marín y Pesquería | 128 |
| 4.2.1 Tendencias de crecimiento vehicular | 130 |
| 4.2.2 Situación del transporte y tráfico en el AMM | 138 |
| 4.3 Análisis estadístico | 140 |
| 4.4 Tratado de encuestas | 141 |
| 4.5 Municipio de General Zuazua | 142 |
| 4.6 Municipio de Marín | 148 |
| 4.7 Municipio de Pesquería | 153 |
| 4.8 Variables utilizadas en el análisis estadístico | 159 |
| 4.9 Correlación entre las variables | 161 |
| 5 Construcción del modelo prospectivo regional | 165 |
| 5.1 Modelo de regresión lineal múltiple | 165 |
| 5.2 Autocorrelación espacial | 166 |

| | | |
|-------------------|---|-----|
| 5.2.1 | Conceptos básicos | 167 |
| 5.2.2 | Medición global y local | 168 |
| 5.2.3 | Análisis multivariado (modelo de regresión lineal múltiple) | 170 |
| 5.3 | Teoría de la movilidad vial | 180 |
| | Discusión de los resultados | 182 |
| | Conclusiones | 185 |
| | Recomendaciones | 191 |
| | Referencias bibliográficas | 193 |
| Apéndice A | (Modelo de encuestas aplicadas) | 198 |
| Apéndice B | (Base de datos de las encuestas aplicadas) | 203 |
| Apéndice C | (Base de datos región periférica a la metrópoli) | 213 |

INDICE DE MAPAS Y DE FIGURAS

| | Pagina |
|--|--------|
| Figura 1. El Estado de Nuevo León y los municipios de estudio. | 20 |
| Figura 2. El área de estudio | 21 |
| Figura 3. Gráfica velocidad - volumen | 125 |
| Figura 4. Movilidad del punto A al punto B | 127 |
| Figura 5. Representación típica de Densidad - Velocidad | 127 |
| Figura 6. Densidad – Velocidad en las vialidades primarias de Monterrey, N.L. | 128 |
| Figura 7. Municipios seleccionados para el análisis | 129 |
| Figura 8. Gráfica de incremento vehicular porcentual Vs. Tiempo | 132 |
| Figura 9. Gráfica de incremento vehicular en los diversos municipios del área metropolitana de Monterrey | 133 |
| Figura 10. Incremento vehicular en Monterrey y su área metropolitana | 135 |
| Figura 11. Incremento vehicular en la subregión de la metrópoli de monterrey | 136 |
| Figura 12. Incremento vehicular en los municipios de análisis | 136 |
| Figura 13. Gráfica de incremento vehicular porcentual Vs. tiempo | 137 |
| Figura 14. Cantidad de vehículos que existen en el AMM | 138 |
| Figura 15. Gráfico de los medios de transporte utilizados en el AMM | 139 |
| Figura 16. Gráfica del total de viajes realizados al centro del AMM | 139 |
| Figura 17. Gráfica de las Rutas que llegan al centro del AMM | 140 |
| Figura 18. Ubicación geográfica del municipio de Zuazua | 143 |
| Figura 19. Concentración poblacional en la cabecera municipal de General Zuazua | 143 |
| Figura 20. Asentamientos en el municipio de General Zuazua | 145 |
| Figura 21. Datos gráficos relevantes obtenidos de encuestas aplicadas en el municipio de Zuazua | 148 |
| Figura 22. Ubicación geográfica del municipio de Marín | 149 |
| Figura 23. Concentración poblacional en la cabecera municipal de Marín | 149 |
| Figura 24. Asentamientos en el municipio de Marín | 150 |
| Figura 25. Datos gráficos relevantes obtenidos de encuestas aplicadas en el municipio de Zuazua | 153 |
| Figura 26. Ubicación geográfica del municipio de Pesquería | 154 |
| Figura 27. Concentración poblacional en la cabecera municipal de Pesquería | 155 |
| Figura 28. Asentamientos en el municipio de Pesquería | 156 |
| Figura 29. Datos gráficos relevantes obtenidos de encuestas aplicadas en el municipio de Pesquería | 159 |
| Figura 30. Tipos de autocorrelación espacial | 167 |
| Figura 31. Tipos de contigüidad en la matriz de ponderación espacial | 168 |
| Figura 32. Representación del diagrama de dispersión de Moran | 169 |
| Figura 33. Representación gráfica de la tasa de generación de viajes | 177 |
| Figura 34. Representación gráfica de la población total | 178 |
| Figura 35. Representación gráfica de la población de 18 y más con grado aprobado en educación superior | 178 |
| Figura 36. Representación gráfica de la población económicamente activa | 179 |

INDICE DE TABLAS

| | Pagina |
|---|--------|
| Tabla 1. Población – Superficie por municipio de Monterrey (área metropolitana) y subregión | 14 |
| Tabla 2. Vehículos por Municipio y densidad vehicular | 16 |
| Tabla 3. Incremento poblacional | 18 |
| Tabla 4. Crecimiento poblacional histórico en la metrópoli de Monterrey | 19 |
| Tabla 5. Apreciación del consumo de gasolina en los vehículos | 111 |
| Tabla 6. Costo de la gasolina | 111 |
| Tabla 7. Valores de K, respecto a su nivel de confianza | 120 |
| Tabla 8. Porcentaje de vehículos que circulan en la carretera federal No. 54 | 121 |
| Tabla 9. Aforos vehiculares en la Av. Constitución y Av. Dr. Ignacio Morones Prieto | 125 |
| Tabla 10. HCM 2000 (Highway Capacity Manual) Gráfica 21-3 | 126 |
| Tabla 11. Coordenadas de puntos al centro de las cabeceras municipales de los municipios analizados | 128 |
| Tabla 12. Vehículos por Municipio y Densidad vehicular en las municipios de análisis | 131 |
| Tabla 13. Densidad en Hab/Veh en cada censo INEGI | 131 |
| Tabla 14. Incremento Vehicular en diversos municipios del área metropolitana de Monterrey | 131 |
| Tabla 15. Incremento poblacional en las subregiones | 134 |
| Tabla 16. Valores de K, respecto a su nivel de confianza | 141 |
| Tabla 17. Numero de encuestas aplicadas en los municipios de análisis | 141 |
| Tabla 18. Dispersión territorial de los asentamientos en General Zuazua | 144 |
| Tabla 19. Dispersión territorial de los asentamientos en Marín | 150 |
| Tabla 20. Dispersión territorial de los asentamientos en Pesquería | 155 |
| Tabla 21. Variables explicativas y explicadas por tipo de grupo de variable al que pertenece | 160 |
| Tabla 22. Descriptores de las variables | 161 |
| Tabla 23. Correlaciones | 164 |
| Tabla 24. Resumen del modelo de regresión lineal | 171 |
| Tabla 25. Anova del modelo de regresión lineal | 171 |
| Tabla 26. Coeficientes del modelo de regresión lineal | 172 |
| Tabla 27. Descriptores del modelo | 173 |

INDICE DE FÓRMULAS

| | Pagina |
|--|--------|
| 3.1 Tamaño de la muestra de aplicación de encuestas | 120 |
| 3.2.1 Tamaño de la muestra de aplicación de encuestas | 141 |
| 5.1 Ecuación general del modelo de regresión lineal | 165 |
| 5.2 Índice de Moran | 168 |
| 5.3 Estadísticos de Moran | 170 |
| 5.4 Estandarizado el estadístico de moran | 170 |
| 5.2.3.1 Modelo prospectivo de crecimiento regional | 172 |
| 5.2.3.2 Modelo prospectivo de crecimiento regional estandarizado | 173 |

INDICE DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

| | |
|------------------|---|
| AMM | Área metropolitana de Monterrey |
| Av. | Avenida |
| AGEB | Área geoestadística básica |
| AET | Agencia estatal del transporte |
| Car. | Carril |
| CIDOB | Barcelona centre for international affairs (Centro de documentación Internacionales de Barcelona) |
| CO | Monóxido de carbono |
| CO ₂ | Bióxido de carbono |
| CONAPO | Consejo nacional de población |
| Dr. | Doctor |
| Ec. | Ecuación |
| E.T.J. | Estudio técnico justificativo |
| Fr. | Francia |
| GPS | Global position system (Sistema de posicionamiento global) |
| Hab. | Habitantes |
| HCM | Highway capacity manual (Manual de capacidad vial) |
| H.C.S. | Highway capacity software (Software de capacidad vial) |
| Hh. | Hora |
| Hr. | Hora |
| INEGI | Instituto nacional de estadística y geografía |
| Km | Kilómetros |
| KPH | Kilómetros por hora |
| Lt. | Litro |
| M.I.A. | Manifiesto de impacto ambiental |
| Min. | Minutos |
| Mts. | Metros |
| N.L. | Nuevo León |
| No. | Numero |
| NOM | Norma oficial mexicana |
| NO _x | Óxido Nitroso |
| OMS | Organización mundial de la salud |
| Pág. | Pagina |
| PEMEX | Petróleos mexicanos |
| PM ₁₀ | Partículas menores a 10 micras |
| PIB | Producto interno bruto |
| PVEHC | Población vehicular constante |
| RTK | Real time kinematic (Tiempo real cinemático) |
| SEDUOP | Secretaria de desarrollo urbano y obras publicas |
| SEMARNAT | Secretaria de medio ambiente y recursos naturales |
| S.C.T. | Secretaria de Comunicaciones y transportes |
| SIC | Sic erat scriptum (Así fue escrito) |

| | |
|----------|---|
| SIG | Sistemas de información geográficas |
| SINTRAM | Sistema integral del tránsito metropolitano |
| SMA | Secretaria de medio ambiente |
| SW | Suroeste |
| ONU | Organización de naciones unidas |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| U.A.N.L. | Universidad Autónoma de Nuevo León |
| UNAM | Universidad Nacional Autónoma de México |
| Veh. | Vehículos |
| Ver. | Versión |
| VOC | Químicos orgánicos volátiles |
| VS. | Versus |
| ZMM | Zona metropolitana de Monterrey |

1. Introducción

Cuando un área, ya sea urbana o rural, desea crecer y prosperar, será necesario realizar un análisis conceptual (planear y proyectar), y operativo (construcción, conservación y administración), de los sistemas de ejes viales de circulación, con la finalidad de enlazar e integrar las actividades (académicas, culturales, industriales, y de servicios) que se desarrollen en los diferentes lugares de la región, mediante la movilización de personas y mercancías. El análisis del sistema de transporte no puede separarse del análisis del sistema social, económico y político de la región, ya que existe una estrecha relación entre ellos (Cateora, 2001:5-20).

Por tal motivo, si se desea mantener un nivel aceptable de movilidad (Cal y Mayor, Rafael 1982:28-43), los sistemas de transporte y la oferta de mercado deberán planearse, obteniendo como consecuencia, ciudades transitables, y con bajos niveles de contaminación.

La expansión de la ciudad, de la manera cómo los desarrolladores la generan (Rodríguez Viagnoli, Manuel 1998:22-59), presenta problemas por la falta de equilibrio en la diversificación de mercado, aunado a esto la forma en que se presenta la dinámica de la población, implica una falta de ordenación; lo que, a su vez propicia problemas ambientales, al modificar el hábitat regional en una ciudad como Monterrey.

La diversificación del mercado dará a conocer las necesidades generales de la población y los hábitos de compra (como lo menciona el Dr. Cateora (2001:28-42) en su publicación). De lo anterior se podrá realizar un análisis de la normatividad urbanística, con la finalidad de determinar el uso de los espacios urbanos, para generar un punto óptimo en el que se pudieran reducir los efectos de repulsión entre los mercados (Kotler, Phillip 2006:4-9) y con esto evitar el fracaso del desarrollo, intentando disminuir la cantidad de viajes que se pudieran generar por la búsqueda de productos, o traslados de trabajo.

La infraestructura y el equipamiento vial, son fundamentales para el adecuado funcionamiento de las vialidades y la adecuada selección del medio de transporte que circulará por ellas, con la finalidad de optimizar la inversión por parte de los concesionarios y los usuarios. Con la finalidad de incentivar el uso del mismo y disminuir el uso de vehículos de manera particular, que generan problemas ambientales y viales.

Para la determinación de la capacidad de los ejes viales, se analizará la demanda vehicular (Cal y Mayor, Rafael 1982:28-43), lo que aconsejara el número de carriles con que deben contar los principales corredores de la ciudad, para determinar la movilidad correspondiente en dichos corredores, ya que con lo anterior se podrá evaluar la sustentabilidad basada en los aspectos económicos, sociales y ambientales, mencionados por Glaeser (2011:45-89), aplicado a la ciudad de Monterrey.

Parte de esta investigación hace alusión al tema de la planificación vial urbana, que permite conocer los problemas que se conocen al analizar el crecimiento demográfico, las tendencias al aumentar el número de los vehículos y las demandas de movimientos que se generan de una zona a otra. En resumen, esta investigación analizará la ciudad de Monterrey y su metrópoli, con la finalidad de observar diversos fenómenos, mencionados en el diagrama metodológico de la investigación (Fig. 1), aplicados a esta región, para lograr el objetivo de establecer un modelo mediante el que se logre equilibrar el sistema de

crecimiento ordenado de subregiones, con la finalidad de generar una metrópoli policéntrica. Todo lo anterior se debe a que “el sistema de transporte de una región está estrechamente relacionado con su sistema socioeconómico” (Nicholas J Garber y Lester A. Hoel 2005:18-45).

Pero... Y entonces, ¿cómo aconsejar el desarrollo de una manera adecuada, para estas subregiones en crecimiento?

1.1 Justificación

El estado de Nuevo León cuenta con un 4% de la población total nacional, con 4.6 millones de habitantes, de los que el 84.5% vive en la capital y su área metropolitana que conurba a los municipios de Monterrey, Santa Catarina, San Pedro Garza García, García, Apodaca, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Guadalupe y Juárez, en una superficie de aproximadamente 3,247.8 km², mientras que en las subregiones cercanas a la capital del estado, entre las que se consideran los municipios de Abasolo, Salinas Victoria, El Carmen, Ciénega de Flores, Pesquería, Hidalgo, General Zuazua, Marín, Doctor González, Higuera, Cadereyta Jiménez, Villa de Santiago y Mina, según la SEDUOP, N.L. (2005:55), habitan el 6.6% de la población total, en una superficie de aproximadamente 9,453.3 km² (fuente: Censo INEGI 2010). De lo anterior se analizará el fenómeno de atracción y repulsión ocasionado por las ciudades, incentivando la descentralización de servicios tales: el cómo comercio, la industria, el habitacional, y el educativo, promoviendo el desarrollo de las subregiones de una manera planeada, reduciendo las distancias de viajes y minimizando la relación del impacto generado por la diversificación en el uso de suelo.

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Población en la República Mexicana: | 112,336,538 de habitantes | Población porcentual |
| Población en el Estado de Nuevo León | 4,653,458 | 4.142 % |
| censo 1990 | 3,098,736 | |
| censo 2000 | 3,834,141 | |

| Capital y Área Metropolitana | Población (Hab) | Población Porcentual | Superficie (Km ²) |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|
| Monterrey | 1,135,550 | 24.402 % | 451.3 |
| Santa Catarina | 268,955 | 5.780 % | 984.5 |
| San Pedro | 122,659 | 2.636 % | 69.4 |
| García | 143,668 | 3.087 % | 853.2 |
| San Nicolás | 443,273 | 9.526 % | 86.8 |
| General Escobedo | 357,937 | 7.692 % | 191 |
| Apodaca | 523,370 | 11.247 % | 183.5 |
| Guadalupe | 678,006 | 14.570 % | 150.3 |
| Juárez | 256,970 | 5.522 % | 277.8 |
| Σ = | 3,930,388 | 84.462 % | 3,247.8 |
| Sub-Regiones | | | |
| Abasolo | 2,791 | 0.060 % | 76.9 |

| | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| Salinas Victoria | 32,660 | 0.702 % | 1,334.2 |
| El Carmen | 16,092 | 0.346 % | 131.4 |
| Ciénega de Flores | 24,526 | 0.527 % | 156.2 |
| Pesquería | 20,843 | 0.448 % | 307.5 |
| Hidalgo | 16,604 | 0.357 % | 208 |
| General Zuazua | 55,213 | 1.186 % | 124 |
| Marín | 5,488 | 0.118 % | 129 |
| Doctor González | 3,345 | 0.072 % | 701.8 |
| Higueras | 1,594 | 0.034 % | 600.2 |
| Cadereyta Jiménez | 86,445 | 1.858 % | 1,004.5 |
| Villa de Santiago | 40,469 | 0.870 % | 763.8 |
| Mina | 5,447 | 0.117 % | 3,915.8 |
| $\Sigma =$ | 311,517 | 6.694 % | 9,453.3 |

Tabla 1. Población – Superficie por cada municipio de Monterrey (área metropolitana) y subregión
Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

Es necesario conocer la situación óptima del transporte, ya que no para todas las áreas los requisitos serán los mismos. La zona habitacional actualmente, según el Censo de población y vivienda elaborado por el INEGI en 2010, indica que el mayor número de habitantes se localiza en la zona Noreste (Escobedo y Apodaca) de la zona metropolitana teniendo también niveles socioeconómicos no muy elevados en promedio de 1.5 Salarios mínimos diarios (Censo INEGI:2010), lo que obliga al uso del servicio de transporte colectivo y no del transporte privado, en la zona ubicada al poniente de la capital (Municipio de García, N.L.) también cuenta con niveles elevados de población, con bajos niveles socioeconómicos y que, de acuerdo con lo observado en el campo, requieren de la optimización del servicio de transporte público (análisis oferta-demanda).

Políticas como la adopción del sistema SINTRAM (Aplicado en Monterrey y su área metropolitana en 1998, se trajo de la ciudad de Burdeos, Francia, que tenía una población aproximada de 235 mil habitantes) traído de otro país, se implanto buscando una mejora en la movilidad de la ciudad; pero no se implementó con las debidas adaptaciones, por lo que fracaso y la mejora en movilidad fue mínima, según se observa en el campo, ya que se mantienen los severos problemas de movilidad en el centro de la capital del estado de Nuevo León, tomando en cuenta que este sistema se creó en la ciudad de “Burdeos, Fr. que cuenta con una población aproximada de 235,178” (fuente :<http://www.wikipedia.org>), muy por debajo de la ciudad capital del estado de Nuevo León y su área metropolitana, que cuenta con una población de 3,930,388” (fuente: Censo INEGI 2010).

Existen casi 0.7 millones de vehículos registrados, de los cuales, también el 83.6% de ellos circula en la capital del estado de Nuevo León y su área metropolitana (fuente: Censo INEGI 2010), generando así un promedio de 0.15 vehículos por habitante, es decir, que sólo 1 de cada 7 habitantes cuenta con vehículo, sin considerar vehículos foráneos y vehículos sin registro ante las autoridades.

La movilidad dentro de una ciudad es fundamental, ya que de ella depende el desarrollo de su economía en muchos aspectos. Considerando la estadística que existen 0.15 vehículos por cada habitante en la actualidad, y que éstos generan problemas de movilidad (Cateora, Graham 2005:11-25); surgen interrogantes tales como: ¿qué pasará el día que esta cifra se incremente al grado de ser, tal como lo que sucede en la actualidad

en la ciudad de los Ángeles California, donde existen 2 vehículos por persona?, parece mucha la diferencia que existe entre el 0.15 actual y el 2 que tienen en otras ciudades, pero: ¿cuánto tiempo falta para llegar a ello? ¿Estamos preparados para no sufrir un colapso vial total cuando esto suceda? ¿Se están realizando acciones de remediación para dichos problemas?, De lo anterior surgió esta investigación y, con fundamento en que sabemos que una ciudad que no cuenta con una adecuada movilidad es una ciudad que no tiende a desarrollarse, o se desarrolla ineficientemente (Nicholas J Garber y Lester A. Hoel 2005:25-66), esto lleva a un nivel bajo de desempeño (de manera general): problemas de salud, entre los que se encuentran altos niveles de estrés, y problemas respiratorios; puesto que en algunos casos, los tiempos de traslado son excesivamente elevados, en tramos relativamente cortos. Entonces, ¿Por qué no optimizar el servicio de transporte público mediante la implantación de políticas públicas acordes al problema? ¿Por qué no pensar en quienes usan este tipo de medio de transporte? ¿porque no desarrollar las subregiones, que son lugares con bajos niveles de población con la implementación de políticas públicas anticipando los problemas?

| | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|----------------------|---|--|--|
| Vehículos en la República | 12,429,083 | Vehículos Porcentual | | | |
| Vehículos en el Estado | 688,244 | 5.54% | | | |
| | | | | Densidad Vehicular por municipio Vehículos Por Habitante | Densidad Vehicular por municipio Habitantes por Vehículo |
| Capital y Área Metropolitana | Vehículos por Municipio | Vehículos Porcentual | | | |
| Monterrey | 167,054 | 24.27 | % | 0.15 | 6.80 |
| Santa Catarina | 36,873 | 5.36 | % | 0.14 | 7.29 |
| San Pedro | 22,741 | 3.30 | % | 0.19 | 5.39 |
| García | 17,629 | 2.56 | % | 0.12 | 8.15 |
| San Nicolás | 76,305 | 11.09 | % | 0.17 | 5.81 |
| General Escobedo | 44,315 | 6.44 | % | 0.12 | 8.08 |
| Apodaca | 78,100 | 11.35 | % | 0.15 | 6.70 |
| Guadalupe | 102,499 | 14.89 | % | 0.15 | 6.61 |
| Juárez | 30,239 | 4.39 | % | 0.12 | 8.50 |
| Σ = | 575,755 | 83.656 | % | | |
| Sub-Regiones | | | | | |
| Abasolo | 369 | 0.05 | % | 0.13 | 7.56 |
| Salinas Victoria | 3,809 | 0.55 | % | 0.12 | 8.57 |
| El Carmen | 2,045 | 0.30 | % | 0.13 | 7.87 |
| Ciénega de Flores | 2,875 | 0.42 | % | 0.12 | 8.53 |
| Pesquería | 2,414 | 0.35 | % | 0.12 | 8.63 |
| Hidalgo | 2,362 | 0.34 | % | 0.14 | 7.03 |
| General Zuazua | 5,691 | 0.83 | % | 0.10 | 9.70 |

| | | | | | |
|-------------------|--------|-------|---|------|------|
| Marín | 816 | 0.12 | % | 0.15 | 6.73 |
| Doctor González | 540 | 0.08 | % | 0.16 | 6.19 |
| Higuera | 238 | 0.03 | % | 0.15 | 6.70 |
| Cadereyta Jiménez | 14,893 | 2.16 | % | 0.17 | 5.80 |
| Villa de Santiago | 8,025 | 1.17 | % | 0.20 | 5.04 |
| Mina | 828 | 0.12 | % | 0.15 | 6.58 |
| $\Sigma =$ | 44,905 | 4.852 | % | | |

Tabla 2. Vehículos por municipio y densidad vehicular
Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La ciudad de Monterrey, N.L. y su área metropolitana, en el área de transporte, cuenta con 1 sistema de ecovía que atraviesa 3 municipios a lo largo de sus 31 kms. de recorrido, 2 líneas de metro, con un servicio de metrobús en 10 distintas rutas, así como con 308 rutas de transporte público, dividido en: intermunicipales (7), periféricas (59), radiales (172), microbuses (65) y suburbanas (5) y un registro de 30 mil taxis (*Instituto Estatal del Transporte, 2010*), circulando por toda la ciudad, que podrían ser de gran utilidad si la infraestructura vial y de transporte se adaptan a las necesidades de los usuarios, y no como sucede en la actualidad, que el usuario se adapta al transporte público, según lo observado en el campo, hasta esta parte de la investigación.

Por otro lado, desarrollar subregiones accesibles podría ayudar a incentivar el uso del servicio de transporte colectivo. El sistema de transporte colectivo en la ciudad tiene deficiencias, así como también la ciudad misma que no es accesible, pero es posible generar que ambos sistemas sean amigables entre sí, adaptándolos en función de las necesidades del usuario, para con esto desarrollar una ciudad, que cuente con una mejor movilidad (funcionalidad urbana). Ahora bien, dado que los sistemas de transporte (vehículos particulares y públicos) son de las actividad más contaminante en México (según la Organización Mundial de la Salud, 2006), al ser la segunda fuente de gases de efecto invernadero (causantes del cambio climático), es uno de los sectores prioritarios para el desarrollo de esta investigación.

1.2 Objetivos

Objetivo general

Generar un instrumento prospectivo para planeación urbana, que permita orientar el sistema de crecimiento espacial ordenado de los usos del suelo en la subregión. Dicho instrumento estará basado en los principios de la planeación del transporte y la dosificación del uso de suelo.

Objetivos particulares

1. Mostrar la estrecha relación que existe entre las dependencias públicas de vialidad y tránsito, transporte y desarrollo urbano y obras públicas, con la finalidad de generar políticas públicas que ayuden a mejorar la administración racional de los recursos que existen entre éstas.

2. Orientar el sistema de crecimiento espacial de una manera ordenada, dosificando los usos de suelo, según la vialidad y el transporte, con la finalidad de evitar problemas ambientales, y de salud en la sociedad, todo mediante una adecuada planeación urbana estratégica.

1.3 Hipótesis

“El análisis de los principios del transporte y del uso de suelo contribuye a orientar el sistema de crecimiento ordenado espacial en los municipios de la subregión de la metrópoli de Monterrey.”

1.4 Área de estudio

La subregión de la capital del estado de Nuevo León, según menciona la SEDUOP, N.L. (2005:55) se compone por 13 municipios entre los cuales están: Pesquería, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Higuera, Abasolo, Hidalgo, Doctor González, Cadereyta Jiménez, Villa de Santiago, y Mina

Lozano G, J. (2010:191) reporta a los municipios de Salinas Victoria, Ciénega de Flores y General Zuazua, con mayores ventajas comparativas que les permiten un mayor nivel de competitividad para el crecimiento y la expansión urbana, como resultado de la investigación sobre expansión urbana y competitividad en municipios del estado de Nuevo León. Entre las ventajas comparativas esta investigación describe la gran influencia de la conectividad de los municipios del área metropolitana de Monterrey y con la frontera norte del país, a través de la carretera Monterrey–Reynosa y la carretera Monterrey–Miguel Alemán.

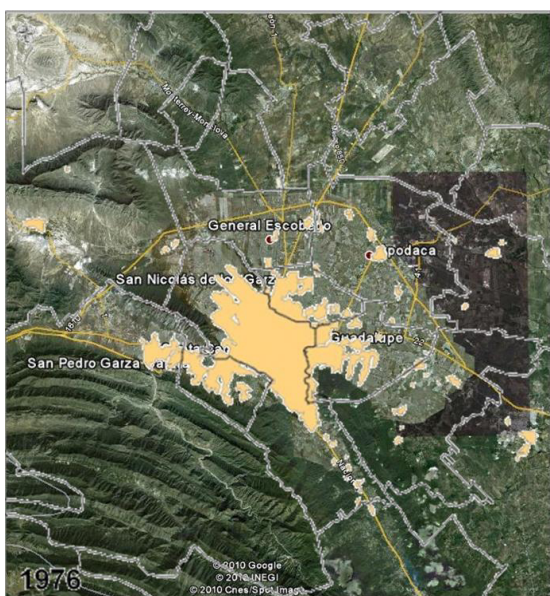
Si se analizan físicamente algunos de los municipios de la subregión que actualmente cuentan con un crecimiento acelerado, esto de acuerdo con estadísticas del INEGI, existe concentración de estos asentamientos en los alrededores del casco de los municipios, lo que genera una ciudad que se convierte en polo de atracción (Sánchez Rosado, M. 2005:135-148) hacia su periferia, que en la actualidad se encuentra en pleno desarrollo.

| Sub-Regiones | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------|
| No. | Municipio | Poblacion en 1990 | Poblacion en 2000 | Poblacion en 2010 | Incremento de poblacion 1990 - 2000 | Incremento de poblacion 2000 - 2010 | Incremento porcentual de poblacion 1990 -2000 | Incremento porcentual de poblacion 2000 -2010 | Superficie (Km ²) |
| 1 | Abasolo | 1,373 | 2,514 | 2,791 | 1,141 | 277 | 83.10 | 11.02 | 76.9 |
| 2 | Salinas Victoria | 9,518 | 19,024 | 32,660 | 9,506 | 13,636 | 99.87 | 71.68 | 1,334.20 |
| 3 | El Carmen | 4,906 | 6,644 | 16,092 | 1,738 | 9,448 | 35.43 | 142.20 | 131.4 |
| 4 | Ciénega de Flores | 6,708 | 11,204 | 24,526 | 4,496 | 13,322 | 67.02 | 118.90 | 156.2 |
| 5 | Pesquería | 8,188 | 11,321 | 20,843 | 3,133 | 9,522 | 38.26 | 84.11 | 307.5 |
| 6 | Hidalgo | 11,668 | 14,275 | 16,604 | 2,607 | 2,329 | 22.34 | 16.32 | 208 |
| 7 | General Zuazua | 4,647 | 6,033 | 55,213 | 1,386 | 49,180 | 29.83 | 815.18 | 124 |
| 8 | Marín | 3,292 | 4,719 | 5,488 | 1,427 | 769 | 43.35 | 16.30 | 129 |
| 9 | Doctor González | 3,011 | 3,185 | 3,345 | 174 | 160 | 5.78 | 5.02 | 701.8 |
| 10 | Higueras | 1,060 | 1,371 | 1,594 | 311 | 223 | 29.34 | 16.27 | 600.2 |
| 11 | Cadereyta Jiménez | 53,582 | 75,059 | 86,445 | 21,477 | 11,386 | 40.08 | 15.17 | 1,004.50 |
| 12 | Villa de Santiago | 30,182 | 36,812 | 40,469 | 6,630 | 3,657 | 21.97 | 9.93 | 763.8 |
| 13 | Mina | 4,564 | 5,049 | 5,447 | 485 | 398 | 10.63 | 7.88 | 3,915.80 |
| $\Sigma =$ | | 142,699 | 197,210 | 311,517 | | | | | 9,453.30 |

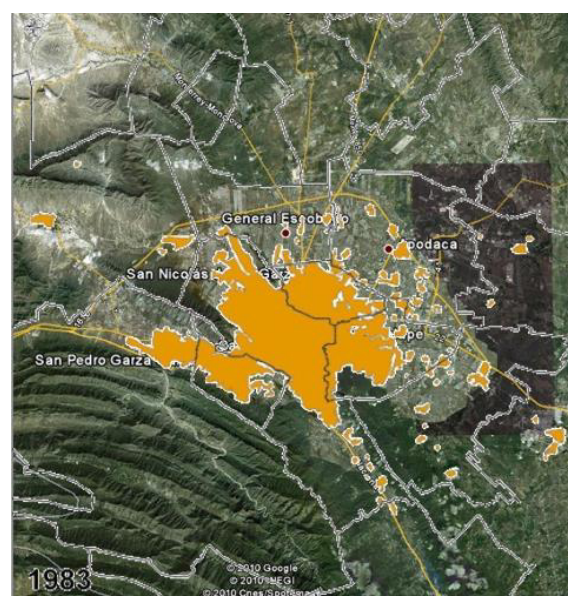
Tabla 3 Incremento poblacional
Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

Se optara por seleccionar las dos poblaciones que cuentan con los mayores valores de crecimiento poblacional; esto, obtenido del Censo del INEGI (2000 al 2010), así como el municipio intermedio entre estos, ya que por los 3 municipios seleccionados cruza la carretera federal No. 54 y estos son: General Zuazua, Marín y Pesquería.

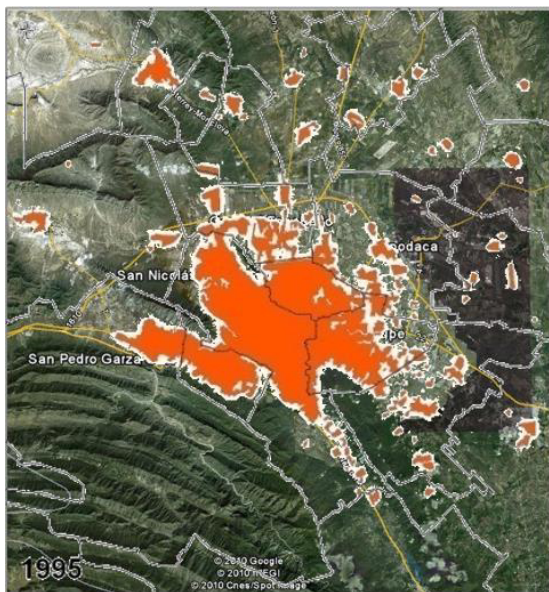
La Figura 2 muestra el crecimiento histórico de la ciudad de Monterrey y su área metropolitana:



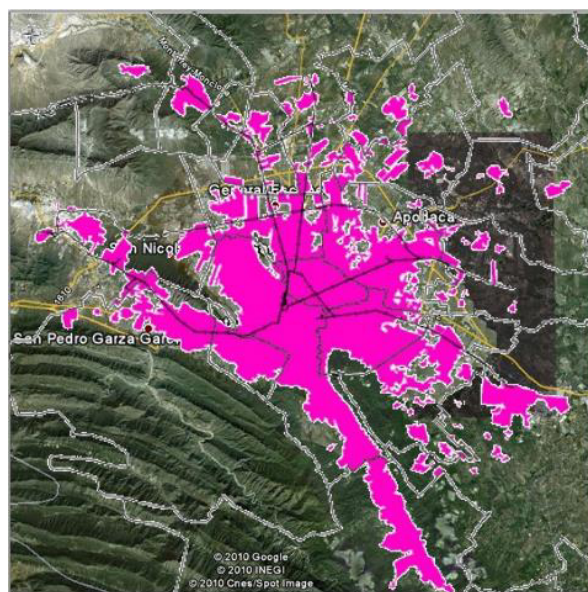
Década de los '70



Década de los '80



Década de los '90



Área metropolitana actual

Tabla 4. Crecimiento poblacional histórico en la metrópoli de Monterrey
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, el crecimiento se ha venido generando hacia el sur del municipio de Monterrey, en la parte intermedia de las cordilleras de la sierra madre oriental; aunque también dicho crecimiento se ha ubicado en la parte noroeste del municipio, esto debido a la orografía que presenta la zona.

La zona correspondiente al noroeste del municipio de Monterrey corresponde a una área situada en un gran valle, rodeado por pequeñas lomas, lo que impulsa un fácil desarrollo de la zona en el ámbito residencial, industrial, o cualquier otro que los propietarios de dichos predios estén dispuestos a elaborar (Graham Cateora, 2005:13-25).

El uso de suelo propuesto en los municipios de Apodaca, General Zuazua, y Pesquería, presenta, en su gran mayoría, el tipo industrial, esto debido a la fácil conectividad con los 2 aeropuertos con que cuenta la ciudad metropolitana (Aeropuerto Internacional Mariano Escobedo y Aeropuerto del Norte), ubicados en el municipio de Apodaca.

La figura 1 muestra el estado de Nuevo León, y el área de estudio de la subregión, estos son parte de los trece municipios que la integran, según lo menciona la SEDUOP, N.L. (2005:55).

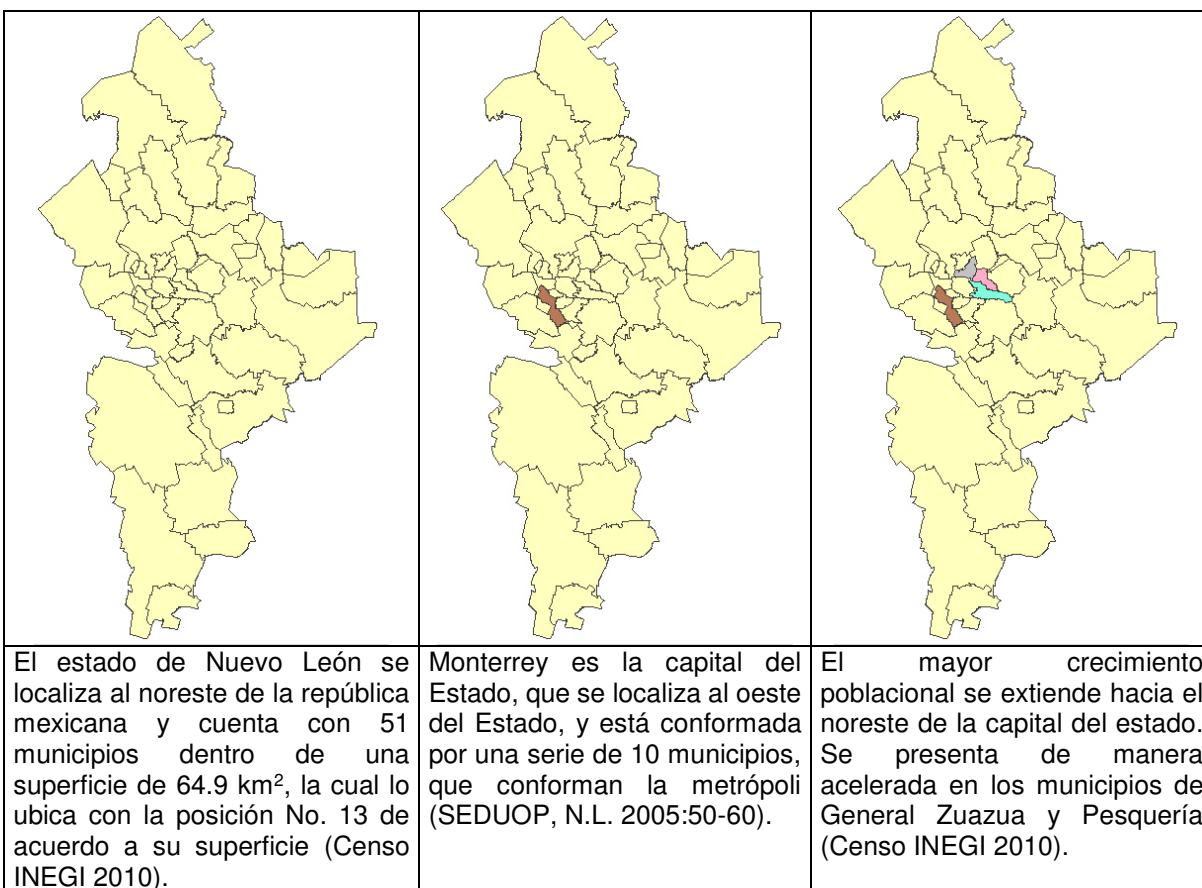


Figura 1. Estado de Nuevo León y los municipios de estudio.

Fuente: elaboración propia

Se tomó la decisión de estudiar a tres municipios en especial, de acuerdo con la competitividad que éstos presentan, su rápido crecimiento poblacional y factores como las vías de comunicación y los elementos de transporte que en estos se localizan. Los municipios seleccionados son: General Zuazua, Marín y Pesquería, cuya ubicación geográfica se muestra en la siguiente figura.

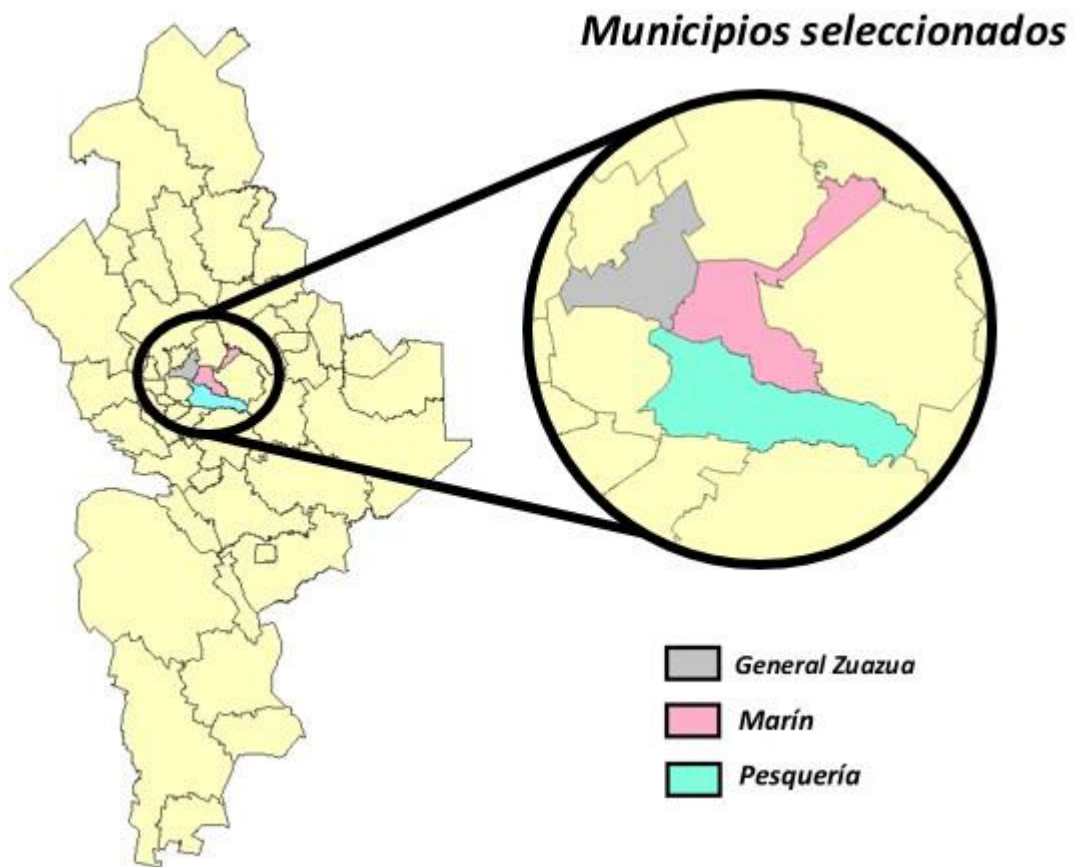


Figura 2. Área de Estudio
Fuente: Elaboración propia mediante software MAPINFO Ver. 12

2. Construcción teórica

En esta sección se desarrollan conceptos, teorías y antecedentes de trabajos de investigación elaborados por otros autores, los cuales permiten sustentar los procesos concernientes a la observación y análisis del fenómeno de expansión policéntrica hacia el desarrollo de algunas de las subregiones adyacentes a la metrópoli de la capital del estado de Nuevo León.

Los principales temas presentados para la construcción teórica son:

- La planeación periférica para la elaboración del desarrollo de los parámetros de expansión y crecimiento, los cuales se relacionan en el proceso urbano de una subregión.
- La diversidad de uso de suelo, como un referente en el que se generan las políticas públicas para la elaboración de los planes de desarrollo en el estado.
- La planeación del transporte, con la finalidad de mostrar la estrecha relación que existente entre la planeación del transporte y los usuarios, para el crecimiento de una región.
- El diseño de ejes viales, por la influencia que éstos generan en el desarrollo de diversos matices para el progreso de las subregiones.

2.1 Planeación periférica

2.1.1 Dispersión territorial

La dispersión territorial, en palabras de Garcés (1990:6-9), se define como la ubicación de poblaciones en diferentes lugares dentro de un área determinada. La dispersión territorial y la diseminación geográfica están generando una nueva estructuración del espacio social, lo cual produce una modernidad a partir de redes interactivas, de las antenas parabólicas, las redes de fibra óptica, y de la televisión satelital, lo que hoy se conoce como la ciudad a distancia o redópolis.

A pesar de la dispersión creciente de las personas con sus consecuentes diásporas culturales, éstas podrían garantizar sus contactos frecuentes con sus puntos de origen, con la familia y los amigos, a través de la red. La dispersión territorial produce una deficiente gobernabilidad por parte de quien la ejerce, debido a que en algunos casos no se tiene la posibilidad de visitar muchos lugares en un determinado tiempo. Debido a la dispersión y la falta de infraestructura adecuada, las comunidades rurales no tienden a desarrollarse íntegramente, por lo que sus pobladores, en ocasiones, se ven forzados a emigrar de éstas (Garcés, Juan M. 1999:10-35).

Dentro de esta parte es necesario conocer esta dispersión, ya que de esto dependerá el ordenamiento del territorio en México. La población rural en pobreza se dedica principalmente a actividades ligadas con el sector primario, que son la agricultura y ganadería; aunque la diversidad y la riqueza de las zonas rurales del país podría ser considerada como claves para el desarrollo del mismo, la realidad de las cosas es que este sector es el menos productivo para la economía del país, y por el contrario, la producción de autoconsumo es uno de elementos que dan pie a la existencia de estas poblaciones

dispersas (Garcés, Juan M. 1999:18-43). Debido a la dispersión de éstas, es complicado satisfacer necesidades de servicios básicos e infraestructura tales como: agua potable entubada, servicios de drenaje, electricidad, y teléfono, aunque en la actualidad, con los avances tecnológicos que existen, ya no es requisito tener líneas físicas de conexión de teléfono, la dispersión territorial se convierte en una de las principales características y causa del rezago de comunidades rurales en México.

La marginación en los asentamientos rurales tiende a incrementarse conforme se alejan las comunidades de las vías de comunicación. En este respecto, el CONAPO agrupa a las localidades rurales en cuatro categorías:

- i) Cercanas a ciudades: ubicadas a cinco kilómetros o menos de una localidad de 15 mil habitantes o más
- ii) Cercanas a centros de población mixtos o en transición: localizadas a 2.5 kilómetros o menos de una localidad de 2,500 a 14,999 habitantes
- iii) Cercanas a carreteras: situadas a tres kilómetros o menos de un camino transitable durante todo el año
- iv) Aisladas: el resto de localidades rurales, alejadas de centros de población de mayor tamaño y de vías de comunicación

Si se desarrollan cambios en la forma de producir, íntimamente ligados a la economía de un conjunto de personas y a los costos de transporte, se generaría un impacto visible sobre la reconfiguración de las ciudades en el nivel mundial, especialmente sobre las interrelaciones que existen entre diferentes áreas dentro de la misma urbe y su periferia. Por ejemplo, la ciudad de Madrid no ha estado ajena a esta dinámica, observándose la reducción del peso de la ciudad central en términos demográficos y productivos y la transformación de algunas sub-áreas en sub-centros metropolitanos.

El análisis de las formas de restructuración de la región madrileña en los últimos años ha considerado que los patrones de dispersión y polícentrismo pueden presentarse simultáneamente en el territorio. Bajo la existencia de un modelo mixto con patrones de polícentrismo, donde han comenzado a consolidarse subcentros urbanos articulados en nodos de alta accesibilidad, con una dinámica propia y que pueden influir en la estructura funcional de la ciudad (Gallo Rivera, María T.2010:5-26), la unión carretera entre las comunidades representa para el Estado y para el país un costo de construcción y operación, con base en la distancia que se debe recorrer,

La migración y la distribución espacial de la población son elementos que se encuentran estrechamente relacionados con los patrones de desarrollo económico de un país. La etapa de desarrollo estabilizador (1940 - 1970) tuvo como principal escenario las zonas metropolitanas del país, sobre todo la Ciudad de México. Los flujos migratorios, principalmente de carácter rural al urbano, respondieron a la centralización económica de esas zonas y la urbanización se vio dominada por la concentración de la población en unas cuantas grandes ciudades (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

“Casi una quinta parte de la población del país ha realizado al menos un movimiento migratorio entre dos Estados” (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511), lo cual se origina debido a la falta de oportunidades que existe en su lugar de residencia.

La tendencia sobre cambio de residencia durante los años 50 y 60, apuntaba al traslado a la capital, originado por los requisitos del mercado, que se adapta a las labores que la gente de campo desarrollaba. En la última década, esta emigración de las zonas rurales a ciudades de México se sigue presentando, pero cambió el lugar hacia el que migran, siendo este el país vecino, Estados Unidos de Norte América (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

La frecuencia con que las personas emigran de sus lugares de residencia varía, debido a que esto responde a la economía del país y al grado de desarrollo que se puede alcanzar en sus mercados de trabajo. Existe una relación directa y estrecha entre el signo y el monto de la migración neta y el nivel de desarrollo de las entidades federativas. Si se toma el índice de desarrollo para las entidades federativas como un indicador aproximado del nivel de bienestar de los habitantes de los estados, se esperaría que prevalezca una relación directa con el número total del nivel migratorio (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

Según el censo de población y vivienda levantado en el año 2000, se puede ver claramente que el sesenta por ciento de los mexicanos vive en localidades urbanas, lo cual está representado en dos dimensiones: el incremento en la población urbana en comparación al de la población rural, y el crecimiento físico que ésta puede representar desde la construcción de vivienda. “Como resultado de esta dinámica, el grado de urbanización pasó de 49.4 por ciento, en 1970, a cerca de 56.2 por ciento en 1980 y a 61 por ciento en 1990” (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

La concentración de personas en las ciudades de México ha dado origen al inicio de una cultura de crecimiento vertical que permite altas densidades. Esta tendencia de crecimiento se da principalmente en el centro del país, aunque esta dinámica se ha ido modificando, dando origen a incrementar las poblaciones en los extremos del país (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

México se encuentra en un instante de relevancia en lo que se refiere a los procesos de transición urbana y movilidad territorial de la población. Es de predecir que, conforme avance el país hacia una economía abierta a los mercados internacionales, esto impulsará en el mediano y largo plazo, transformaciones importantes en el sistema nacional de ciudades. El fortalecimiento del aparato productivo de algunas urbes y regiones; en particular de aquellas que mantienen vínculos con el exterior, ampliará sus mercados laborales, lo que incidirá en la dirección y la magnitud de los flujos migratorios y provocará cambios intensos en la distribución territorial de la población (Anuario Internacional CIDOB 2000 edición 2001: 509-511).

Como “dispersión territorial” se conoce al proceso en el que se genera la salida progresiva de población de las urbes, con el fin de ir ocupando áreas nuevas de terrenos generalmente agrícolas, como lo sucedió con la industrialización, donde las poblaciones dejaron de ser rurales, para comenzar a ser urbes. El caso de la ciudad de Londres, Inglaterra. En la actualidad, esto es un proceso cada vez más raro, debido a la escasez progresiva de áreas de escasa densidad de población (Garcés O’Byrne, Juan M. 1999:5-15).

La dispersión territorial es típica en zonas de agricultura, con parcelas de pequeño tamaño que se intercalan entre las viviendas. Como resulta lógico, existe una amplia gama

de situaciones, que dependen de los recursos naturales, como la disponibilidad de agua, el relieve, y las tierras agrícolas, así como de factores humanos y, sobre todo, de la densidad de población (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:8-22), dando lugar a que se realice la generación de nuevas comunidades, en lugares donde se logren satisfacer necesidades como la de agua para la producción agrícola.

En los territorios donde se sitúan poblaciones compactas unidas por una débil infraestructura y se mantienen en importante ocupación de suelo destinado a la agricultura, es donde se presenta dispersión, debido a que este tipo de actividad requiere considerables extensiones de terreno para desarrollarse (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:16-38).

El urbanismo en la actualidad se debate entre dos líneas fundamentales de trabajo, por un lado, aquella que se genera a partir de temas de índole paisajístico-territorial, estrechamente vinculados con teorías sobre la sustentabilidad; por otro lado, está la disciplina específica del urbanismo, que trata de extenderse y de superarse metodológicamente (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:22-35). Es en este sentido en el que se puede decir que las cuestiones asumidas en la actualidad como la disciplina del Urbanismo, proceden de su encuentro polémico con las contradicciones que se manifiestan en el uso y el abuso al que están siendo sometidos los ámbitos paisajístico-territoriales, de los que se piensa que no tienen por qué ser sometidos ni implicados, necesariamente, en desarrollos urbanos concretos.

En su origen, el Urbanismo pretendía responsabilizarse y hacerse cargo no sólo de la ordenación de los espacios urbanos propiamente dichos, aquellos que estaban implicados con problemas derivados de las transformaciones internas de la ciudad, de su crecimiento, extensión y desarrollo, sino, también, de fragmentos espaciales concretos identificados con parte de su territorio circundante. Aun así, el Urbanismo se perfila, desde sus inicios, como una disciplina fundamentalmente urbana, es decir, comprometido con la ordenación de los espacios construidos, o aquellos que se encuentran en disposición de asumir un papel preponderante en la extensión de lo ya consolidado como urbano. El Urbanismo asumía, sobre todo, su papel como disciplina interesada por la construcción futura de la ciudad, no mostrando excesivo interés por la otra ordenación que afectaba a territorios no específicamente urbanos, aunque tampoco eludiéndola del todo (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:45-80).

Su interés por territorios no urbanos nunca dejó de estar presente entre los propósitos mostrados por el Urbanismo, aunque ello no se manifestase con la voluntad que hubiese sido necesario; aun así, en momentos determinados, mostró su disposición para asumir, como motivo de ordenación, específicos objetivos de índole territorial. Esta actitud se fue acentuando en la medida en que dichos territorios se sometían a presiones que acababan por degradarlos, haciéndoles perder su condición de campos de cultivo, paisajes históricos, parajes, en general, con capacidad para mostrar otra realidad que no fuese la exclusiva identificada con lo urbano (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:45-74). Esta tarea está siendo asumida por el Urbanismo con todo rigor, atender problemas de ordenación que afectan a territorios no específicamente urbanos, lo que quiere decir que el concepto de ordenación territorial está alcanzado repercusiones desconocidas hasta ahora.

Además de una actitud que se ha ido asumiendo en la medida en que otras disciplinas, también interesadas en temas de ordenación territorial, han tomado la iniciativa frente a las posiciones disciplinares, quizás conservadoras, del Urbanismo; pero, este ha sabido reflexionar ante esa realidad que lo estaba superando, adoptando lentamente aquellas otras posiciones que, sin estar plenamente integradas en el campo de la planificación urbana, asumían cuestiones vinculadas con la ordenación del territorio (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:50-70).

El Urbanismo, en efecto, ha comenzado a interesarse por todas aquellas cuestiones que tienen que ver con la ordenación y el proyecto del paisaje; también por aquellas otras que están implicadas, en general, con los presupuestos disciplinares que se derivan de la sustentabilidad, y todo esto en la medida en que, desde la disciplina del Urbanismo, se ha comprobado que el campo de su aplicación ha cambiado; que se ha extendido más allá de los ilimitados ámbitos de la ciudad tradicional; que ya no basta con interpretar lo construido que se identifica con lo específicamente urbano para tratar de entender los cometidos de la planificación; que ordenar la ciudad implica, necesariamente, intervenir en el territorio, en el paisaje, en la naturaleza creada por el hombre (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:70-95), en efecto, la planificación, es cada vez menos urbana, cada vez más territorial, y ello por cuanto el concepto de ciudad, de habitar y de hábitat, está cambiando radicalmente.

Ahora, como es sabido, se tiende a vivir en ámbitos urbanos difuminados, muy repartidos y dispersos a lo largo y ancho de un territorio extenso. La ciudad tradicional comienza a utilizarse para otros cometidos. Cada vez es menos ciudad, cada vez más es centro de un inmenso territorio residencial en el que se localizan las nuevas formas de vivir íntimamente relacionadas con los nuevos equipamientos que les sirven (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:80-91).

En este sentido, la manifestación depurada del modelo urbano segregado a las últimas consecuencias, es muestra de una reorganización socio-espacial que siempre ha estado presente como principio ideológico, en el proceso de construcción de la ciudad burguesa, también en el instrumento técnico por excelencia utilizado para proyectar y programar su desarrollo, es decir, la planificación urbana y territorial (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:90-95)

A lo largo de la última década se pueden reconocer diversos procesos de dispersión, y concentración, con la creación de nuevas centralidades en el territorio vinculado con el área de influencia de las ciudades. El análisis de los procesos de dispersión y concentración de las ciudades y sus relaciones tienen no sólo interés en sí mismos, sino que ofrecen un conocimiento que permite prever las pautas de evolución en la ocupación futura del suelo. En cualquier caso, para entender el proceso es necesario identificar las transformaciones territoriales y sus causas que, en ocasiones, tienen un carácter global, aunque estén relacionadas con procesos de ámbito local, como son la influencia de las infraestructuras, los elementos de atracción local o los espacios de consumo, ocio y negocio (Garcés O'Byrne, Juan M. 1999:92-96).

El Proceso inverso al de concentración de la población, es llamado dispersión de la población y consiste en la salida progresiva de población de los centros altamente poblados, con el fin de ir ocupando áreas nuevas de terrenos generalmente agrícolas. Es un proceso raro, debido a la escasez progresiva de áreas de escasa densidad de

población. Éste no debe confundirse con el de población dispersa, ya que la dispersión se refiere a la acción de dispersarse, mientras que la población dispersa es un tipo de hábitat, como hábitat disperso, que se referiré como aquél que suele presentar las viviendas separadas entre sí. Es típico en zonas de agricultura intensiva, con parcelas de tipo huerto, que se intercalan entre las viviendas. Como resulta lógico, existe una amplia gama de situaciones, que dependen de los recursos naturales, como lo son: la disponibilidad de agua, el relieve, y las tierras agrícolas, así como de factores humanos como: su historia, su nivel de vida, y su tecnología, y, sobre todo, la densidad de población (Arias Sierra, P. 2003:6-25).

La distribución de la población no es uniforme. Las ciudades tienden a concentrar a la población, ya que cuentan con un atractivo especial, que ofrecen todas las oportunidades que no hay en el campo, mejores trabajos, una vida más cómoda y servicios públicos de mejor calidad, aunque se vuelve a su vez una zona más competida en todas sus diversas disciplinas, teniéndose que poner en juego la competitividad de las personas para aspirar a mejores empleos y actividades. La población de la ciudad se dedica a actividades secundarias y terciarias, como: el comercio, la industria, y los transportes; mientras, en el campo, las poblaciones son pequeñas, la gente se dedica a actividades primarias como: agricultura, ganadería y minería, así como también es escasas la dotación de servicios tales como: pavimentación, alumbrado, drenaje, centros de salud y escuelas (Arias Sierra, P. 2003:85-98).

Desde el enfoque de Arias (2003:76-128), donde menciona que las diferencias entre las poblaciones rurales y las urbanas son diversas, entre las que se pueden destacar las siguientes, por su relevancia social, sobre todo en 3 aspectos:

- El número de habitantes
- Las actividades a las que se dedican
- Los servicios de que disponen

A la dispersión de la población en el área de biología se le conoce como el patrón general mediante el cual los individuos de una población se ubican en el hábitat, y el patrón común de dispersión es la agrupación. Es el caso de las manadas, donde todos están juntos en una misma zona. Otro patrón no muy común es estar disperso al azar o separado del grupo.

Este caso se da en los elefantes viejos, que se separan de la manada para morir de manera solitaria. Los cambios en la dispersión de una población pueden deberse a cambios ambientales, estaciones o épocas de reproducción; algo similar sucede con la población humana, ya que genera dispersión en sus asentamientos, respondiendo a diversas circunstancias, como las económicas, las administrativas, las legales, las sociales, y las ambientales; entre las cuales se puede destacar la disposición de recursos naturales existentes en ciertas zonas.

Las ciudades, a lo largo del tiempo, se han ido desarrollando en zonas en las que cuales sus primeros moradores buscaban algo de interés, y fue lo que dio pie al desarrollo de las mismas, como lo era el agua o la comida, fundamentalmente; aunque en ocasiones se interesaban por encontrar lugares confortables, con materiales bastos para la construcción de sus viviendas, y que éstos fueran agradables para residir (Arias Sierra, P. 2003:106-125).

La población representa cierta presión sobre otras áreas del Estado, en las que se deben producir los insumos para la alimentación y la manutención. La extensión territorial de una urbe ejerce, al igual, presión sobre el sistema natural, al restarle parte de su entorno ecológico y consumir sus recursos naturales (Arias Sierra, P. 2003:109-145).

La dispersión de la población puede ser un factor determinante en la limitación de la provisión de servicios públicos y, por ende, en reducción de la pobreza, dado que resulta costoso llevar estos servicios. Además, las condiciones geográficas pueden incidir en el aislamiento económico, reduciendo el potencial productivo de los hogares.

Esto mismo impide la dotación ordenada de servicios de infraestructura y causa dispendios en el uso de recursos naturales, dificulta el control sobre su utilización, inhibe la preservación de los mismos y dificulta la capacitación para la sustentabilidad de los propios sistemas. Ha habido privilegio en la planeación del desarrollo urbano y políticas de desestimulo para el desarrollo rural en la planeación del desarrollo; criterios contrarios a la sustentabilidad de los sistemas, los procesos de planeación no han partido de considerar que la población es el eje central y no lo geográfico (Arias Sierra, P. 2003:136-138).

Los flujos migratorios del campo a la ciudad provocan el crecimiento acelerado de muchas ciudades del mundo y quedan prácticamente unidas las poblaciones vecinas, formando un área denominada zona metropolitana, dicha zona enfrenta problemas graves, de todo tipo: social, de infraestructura y de servicios, debido a su acelerado crecimiento, como asentamiento irregular, generando así un área denominada “cinturón de miseria” en las ciudades (Arias Sierra, P. 2003:196-205).

Al igual que en las ciudades, cuya heterogeneidad y fragmentación se entrelaza con la desigualdad y polarización, en el área rural la diversidad también es enorme. La heterogeneidad supera con creces la distinción entre pequeños y grandes propietarios. Dentro de los productores hay diferencias significativas, incluso dentro del mismo rubro y entre los habitantes del campo muchos se desligan de la actividad agrícola y se dedican al sector de servicios o labores urbanas en localidades cercanas. Dentro de los pequeños agricultores las disparidades son marcadas (Arias Sierra, P. 2003:289-295).

El hecho de que las localidades rurales en el territorio Mexicano nacional cuenten con poblaciones que no superan los 500 habitantes, incide en la dificultad para generar economías de escala en el sector agropecuario, en la extrema dificultad para dotar a las comunidades de los servicios básicos y en la emigración de la población (Rodríguez, J 2003:31).

Dado que la pobreza se encuentra distribuida entre diversas áreas geográficas y dentro de estas áreas la población se encuentra también dispersa, una pregunta relevante es: ¿Que tanto afecta la situación espacial y la dispersión de la población en ese espacio a los niveles de pobreza y qué tan factible sería el implantar políticas geográficamente focalizadas para reducir estos indicadores? Si bien usualmente las políticas hacia la reducción de la pobreza han sido en el nivel de los individuos y de los hogares, hay razones para pensar que políticas enfocadas al nivel local pueden ayudar, aunque el efecto de dispersión poblacional y sus causas no son usualmente analizados (Arias Sierra, P. 2003:301-325).

El aislamiento puede ser representado como la falta de disposición a diversos servicios como el de transportarse y el acceso a mercados específicos, así como los aspectos físicos, entre los cuales se pueden nombrar barreras naturales como los ríos, y las montañas. Esto conlleva a un limitado intercambio de mercados, y de un mercado de trabajo basado en bajas habilidades y desincentivos a la inversión. El clima también determina qué tipo de actividad puede desarrollarse en determinadas áreas, como ciertos cultivos, por ejemplo, aunque siempre sujeto a mercados externos que llevan a variaciones en su valuación como el cultivo del café, y las maderas. El acceso a recursos naturales también puede ser determinante en la localización poblacional, donde el acceso a suelos fértiles, petróleo, y bosques, pueden hacer crecer poblacionalmente localidades cercanas a estos recursos (Arias Sierra, P. 2003:385-406).

La dispersión característica de la población rural regional, contraria de la concentración en las ciudades, adquiere vínculos adversos, pues ocurre en contextos de carencias de vialidad, transporte y comunicaciones. Por lo mismo, no es de extrañar que en las zonas rurales se registren formas agudas de insatisfacción de las necesidades básicas, puesto que, como se deduce de los balances entre los costos y beneficios, el aprovisionamiento y la gestión de servicios esenciales como: la salud, la educación, el agua potable, el alcantarillado y la electricidad, se vuelve una empresa de costos elevados.

Se trata así, de una dispersión muy distinta a la ruralidad moderna, como la que se proyecta en diversos países desarrollados como Inglaterra y Alemania y en particular, en naciones pequeñas de industrialización reciente, como Taiwán, en la que vivir en el campo no supone mayor diferencia respecto de vivir en la ciudad, pues hay conexiones fluidas entre ambas zonas y en las dos predominan condiciones de vida y de equipamiento similares (Arias Sierra, P. 2003:401-425).

En algunas áreas rurales regiones, sobre todo aquellas adyacentes a las grandes metrópolis o dentro del perímetro de las antes mencionadas áreas metropolitanas extendidas, se tiene la posibilidad de contar con servicios modernos, trabajos relacionados con la vida urbana y un alto grado de accesibilidad; pero, para la mayor parte de la población del campo, tal ruralidad moderna está muy lejos de la realidad. Las raíces del rezago rural van más allá de la dispersión y la escasa accesibilidad (Arias Sierra, P. 2003:408-425).

2.1.2 Dinámica de la población

La dinámica de la población es la parte del Urbanismo que se encarga de analizar todos los fenómenos sobre el comportamiento de las comunidades, con la finalidad de predecir su tendencia de crecimiento, y las mutaciones que ésta pueden ir presentando a lo largo del tiempo. El análisis del crecimiento de las poblaciones ayuda a definir los planes de desarrollo y la estructuración de espacio (Chen, Chie-Yi 1979:5-15).

Los estudios de dinámica de la población están relacionados con los datos censales, que sirven como indicadores para medir los procesos de crecimiento y consolidación urbana, en el nivel de las unidades político-administrativas que forman parte de una determinada ciudad, así como también de los contornos que se constituyen con la adición de esas unidades, para con la información obtenida de organismos oficiales, y los propios

datos levantados en campo, puedan ser referidos a la producción del espacio habitacional (Chen, Chie-Yi 1979:60-75).

El crecimiento de algunas unidades político-administrativas se debe a las prácticas de los promotores inmobiliarios privados, y articuladas muchas veces a las políticas y programas de organismos habitacionales del Estado, así como las que relacionan el crecimiento y la expansión urbanos con el desarrollo de espacios habitacionales, tanto dentro del llamado sector formal, como del sector informal de la vivienda (Chen, Chie-Yi 1979:45-52), por lo tanto, la inercia producida por los promotores inmobiliarios afecta la planeación de la ciudad, pero ¿con qué fuerza logra afectar esto a la ciudad en materia de necesidad de vialidades y transporte?, ¿Genera esto una falta de ordenación en la ciudad, debido a estar fuera de la planeación generada por especialistas?, ¿La iniciativa privada puede estar por encima de las dependencias de gobierno, o debido a que se permite que las instituciones privadas tengan facilidad del desarrollo a su conveniencia? Estas son algunas de las incógnitas que tendrán que ser resueltas, analizando de manera histórica el crecimiento de la ciudad.

La dinámica de la población no sólo está orientada a cuestiones habitacionales sino a todo tipo de mercado, como lo pudiera ser el comercial, el industrial o el educativo. Con esta información se complementan los estudios de factibilidad y los de mercadeo, con la finalidad de hacer prosperar todo tipo de establecimiento (Chen, Chie-Yi 1979:30-95), ya que el análisis histórico puede orientar a obtener una prospección del crecimiento de la ciudad, y con esto definir el rumbo hacia donde se dirige la ciudad por causa de sus antecedentes.

Desde la Revolución Industrial se han venido presentando mutaciones en los lugares dejando de ser zonas rurales, para convertirse en zonas industriales, comerciales o de servicios. De lo anterior dependerá su grado de crecimiento, ya que generan fenómenos de atracción (inmigración) y repulsión (migración), que provocan que una población crezca o disminuya su cantidad de habitantes, sin considerar las tasas de natalidad y mortalidad que son otro fenómeno crucial en esta dinámica (Chen, Chie-Yi 1979:110-135).

La emigración, como se mencionó anteriormente, forma parte del proceso dinámico de las poblaciones, y es el proceso producido generalmente por la falta de oportunidades, adecuadas para los moradores de una ciudad, que tienden a salir de ésta hacia lugares que garanticen su adecuado desarrollo personal, académico o profesional. Por lo regular, este proceso se desarrolla principalmente por personas jóvenes, mientras que los adultos suelen tener cierto miedo a abandonar su lugar de residencia (Chen, Chie-Yi 1979:360-388).

Por otra parte, la inmigración es el proceso contrario a la emigración y esto se genera por fenómenos que ejercen atracción hacia un lugar, ya sea por cuestiones personales, académicas o profesionales. La inmigración puede ser un proceso parcial o total de las personas, debido a la actividad que estas desarrollan (Chen, Chie-Yi 1979:365-376). La ciudad, por si misma, genera el fenómeno de atracción debido a la cantidad de empleo y diversidad de éste que se puede obtener, sin embargo el punto marcado en este aspecto es la competencia entre los individuos, lo que genera el abaratamiento en la mano de obra.

Dentro de los problemas de la determinación de la dinámica de las poblaciones está primeramente la estimación razonable del número de habitantes, en cualquier año del

periodo de estudio, ya que no suelen ser constantes los procesos de natalidad o mortalidad, así como también los fenómenos de migración e inmigración.

El volumen de población y sus principales características constituyen fenómenos de gran dinamismo, por qué son afectados por la recíproca relación entre la natalidad y la inmigración, por una parte, y las defunciones y emigraciones, por la otra (Chen, Chie-Yi 1979:179-205). El fenómeno de entrada o salida de la ciudad se genera a partir de la situación político-administrativa de la misma y puede variar, dependiendo de la época en que esta se encuentra.

Los métodos más simples para la determinación de la cantidad de población corresponde a la extrapolación aritmética del crecimiento observado entre dos censos, ya que este método tiene la ventaja de su sencillez, aunque no reproduce fielmente la realidad, sobre todo de las estimaciones a plazos grandes, debido a que el crecimiento de las poblaciones no responde a una ecuación lineal, sino a una parabólica y en algunas ocasiones, a una ecuación cubica.

Por tanto si se desea una mejor estimación, se recomienda la utilización de un sistema de interés compuesto, en el que la población estimada corresponda a la población del último censo, a la cual se añade, año por año, el porcentaje anual. Una estimación de la población puede también hacerse con base en cifras del censo más reciente, agregando el número de los nacimientos y las inmigraciones, y eliminando, el de las defunciones y las emigraciones. Si el volumen de nacimientos es muy pequeño, basta con sólo eliminar las cantidades correspondientes a las inmigraciones, logrando con esto una estimación satisfactoria. Los sistemas de estimación de la población permiten, de igual manera, evaluar la calidad de los censos elaborados (Chen, Chie-Yi 1979:284-387).

En la actualidad no existe aún un sistema que garantice precisión en la estimación de los volúmenes poblacionales a largo plazo, a pesar de la importancia para definir elementos de significado como lo pudieran ser los servicios médicos. Lo anterior partiendo de que la estimación está fundamentada en una hipótesis de crecimiento que, como ya se mencionó, no es de carácter lineal, y que con frecuencia se aparta de la realidad (Chen, Chie-Yi 1979:163-324).

Analizando el crecimiento de colectividades humanas se observa que los países se encuentran en diversas partes de la curva y esto no puede ser tan preciso, pero esto podría usarse con absoluta seguridad en estimaciones a largo plazo, porque no es posible prever modificaciones importantes en la natalidad, la mortalidad o el nivel económico general (Chen, Chie-Yi 1979:111-188).

Actualmente existe cierta preocupación por el ritmo de crecimiento que tiene la humanidad y América Latina en particular (México, Brasil, Chile y Argentina). La población mundial, a partir de nuestra era se duplicó en unos 1,600 años; una nueva duplicación ocurrió en los 200 años siguientes y se estima que la próxima, con el ritmo actual, demorará sólo 35 años. América Latina, que poseía 63 millones de habitantes al comenzar el siglo, tendrá presumiblemente cerca de 600 millones en el año 2,000, planteando todo tipo de problemas de desarrollo dado que el incremento demográfico es superior al tecnológico y al alimentario (Chen, Chie-Yi 1979:368-402). Por eso conocer la dinámica de la población es fundamental en la planeación y la ordenación de territorio, debido a que con esto se puede considerar el crecimiento vehicular, escolar, industrial, y de servicios.

Desde el punto de vista médico, aparecen todas las consecuencias previsibles en la transportación de grandes masas desde las áreas rurales a las ciudades, que no están preparadas para recibir las; entre las que destaca el aumento de enfermedades infecciosas, digestivas, respiratorias y transmisibles, por el incremento del número de susceptibles unido a los serios problemas de la aglomeración de personas; la mala calidad de la vivienda y la inexistencia de dotaciones básicas de agua y alcantarillado; la acumulación de habitantes de bajo nivel cultural que trasciende en los problemas de cuidado del lactante y el niño menor; el ingreso bajo con desnutrición paralela con los fenómenos de inadaptación que se traducen en morbilidad mental y afecciones psicosomáticas.

Estas poblaciones urbanas con problemas de salud producen una necesidad en los servicios de atención médica y a pesar de que las ciudades, en especial Santiago de Chile, concentran una buena proporción de los recursos del país, éstos se hacen insuficientes para absorber estas necesidades crecientes (Cruz Coke, R 1976:104-365).

Las actividades cotidianas de todos los seres humanos, las comunidades y los países guardan estrecha relación con los cambios demográficos, las modalidades y los niveles de utilización de los recursos naturales, el estado del medio ambiente y el ritmo y la calidad del desarrollo económico y social. Si la pobreza persistente se generaliza, las graves desigualdades sociales entre hombres y mujeres tendrán una gran influencia en parámetros demográficos tales como el crecimiento, la estructura y la distribución de la población y, a su vez, se verán influidas por ellos.

También en general, las modalidades irracionales de consumo y de producción contribuyen al uso insostenible de los recursos naturales y a la degradación del medio ambiente, así como a reforzar las desigualdades sociales y la pobreza, con las consecuencias ya mencionadas. Respecto de los parámetros demográficos (Aguilar, A 2004:6-15), como ya se hizo notar, la insostenibilidad es un problema, y por lo mismo se atenderá este problema en otro apartado de esta tesis, para amortizar el efecto producido por la falta de movilidad dentro de la ciudad de Monterrey.

En la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y en el Programa 21 se pidió que se adoptaran modalidades de desarrollo que reflejaran una nueva comprensión de estos vínculos intersectoriales y de otros. Reconociendo las realidades y las consecuencias de las actividades actuales a más largo plazo, el problema de desarrollo consiste en atender a las necesidades de las generaciones actuales, sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender a sus propias necesidades (Aguilar, A 2004:8-18).

Pese a que recientemente se ha registrado una disminución de las tasas de natalidad en muchos países en desarrollo, es inevitable que siga aumentando el volumen de la población, dada la juventud de la estructura por edades. En el futuro persistirán y aumentarán los movimientos de población, tanto dentro de los países como entre ellos, con un rápido crecimiento de las ciudades y una distribución regional de la población desequilibrada (Aguilar, A 2004:12-48). Es evidente que este fenómeno se produce en cualquier ciudad, y por lo mismo es necesario realizar una acción que logre mitigar dicho efecto, no con la prohibición de la inmigración, sino más bien generando una ciudad accesible en la periferia y adaptable en su centralidad.

El desarrollo sustentable entraña, entre otras cosas, la viabilidad de la producción y el consumo, en relación con todas las actividades económicas; entre ellas la industria, la energía, la agricultura, la selvicultura, la pesquería, el transporte, el turismo y la infraestructura, con el objeto de utilizar los recursos de forma racional desde un punto de vista ecológico y de reducir la generación de residuos. En las políticas macroeconómicas y sectoriales raramente se ha prestado atención a las consideraciones demográficas. Integrar explícitamente la población en las estrategias económicas y de desarrollo acelerará el ritmo del desarrollo sostenible y del alivio de la pobreza y a la vez contribuirá al logro de los objetivos demográficos y a un aumento de la calidad de vida de la población (Aguilar, A 2004:15-28).

La administración de los usos del suelo es el elemento más cambiante y dinámico de todos los que integran la estructura urbana, pero esto depende directamente de la estructura económica de la población, la que a través de sus nacimientos y muertes expresa, en términos de individuo, el número de los hijos que tiene una mujer, y ello tiene que ver con la fecundidad, o en términos colectivos, en el sentido de la cantidad de niños nacidos vivos por cada mil habitantes en cierto período, que hace referencia a la natalidad. La fecundidad se refiere a la cantidad de hijos que tenga una mujer, y su base es la fertilidad, o sea, la capacidad de tenerlos. La natalidad se ocupa del hecho de que la sociedad tenga nuevos hijos, nuevos miembros (Aguilar, A 2004:18-45); los cuales, a su vez, tendrán necesidades, y parte de ellas tendrá que ser satisfecha por las autoridades, como lo es la dotación de infraestructura para el desarrollo de sus actividades que pueden ser: académicas, de recreación, culturales y de ocio.

No obstante, cuando se posibilita que las personas tengan menor cantidad de hijos si así lo desean, se contribuirá a estimular el desarrollo y a reducir la pobreza, tanto en los hogares como en el nivel macroeconómico. Cuando se analiza la premisa de que al tener muchos hijos se impone una pesada carga en los pobres, mientras que las familias más pequeñas tienen una mayor movilidad económica ascendente (Aguilar, A 2004:36-42), el análisis de la idiosincrasia para definir la dinámica de la población se vuelve fundamental para la investigación, ya que, a partir de esto se puede lograr definir la misma.

Desde la perspectiva de Aguilar (2004:40-85), se menciona que la fecundidad afecta la pobreza de una familia de diferentes maneras, como por ejemplo:

Las familias pequeñas distribuyen el ingreso entre menor cantidad de personas y, por ende, aumenta el ingreso medio per cápita, lo cual depende del ingreso de las personas que aportan económicamente dentro de la vivienda. Una familia de cierto tamaño tal vez esté por debajo del límite de pobreza, pero si tuviera un miembro menos, podría elevarse por encima del límite de pobreza.

Cuando es menor el número de embarazos, también se reducen las tasas de mortalidad y morbilidad de las madres y a menudo esto redundará en mayor educación y más oportunidades económicas para la mujer. La muerte o la discapacidad de una madre pueden empujar a una familia hacia la pobreza. La capacidad de la madre para obtener un ingreso puede rescatar a la familia de la pobreza.

Las elevadas tasas de fecundidad perjudican la educación de los hijos, especialmente la de las niñas. Las familias más numerosas tienen menores

recursos que invertir en la educación de cada hijo. Además, el embarazo precoz interrumpe la educación de la joven y, en las familias numerosas, las madres suelen retirar a las hijas de la escuela para que ayuden a cuidar a sus hermanos. Lo frecuente es que el menor nivel educacional redunde en mayor pobreza para la familia y también en la transmisión de la pobreza a las generaciones sucesivas.

Las familias donde las tasas de fecundidad son menores están en mejores condiciones de efectuar inversiones en la salud de cada hijo y de proporcionar a todos sus hijos una nutrición adecuada. La desnutrición redundante en perturbación del crecimiento, subdesarrollo del cerebro y una consecuente imposibilidad de llegar a altos niveles de productividad en la fuerza laboral.

Las tasas de fecundidad obstaculizan el desarrollo de diversas maneras. En 2001, la Comisión de Macroeconomía y la OMS señaló: “A nivel (SIC) de la sociedad, el rápido crecimiento de la población rural, en particular, impone enormes tensiones sobre el medio ambiente físico y la productividad alimentaria, a medida que va disminuyendo la proporción entre la mano de obra y la tierra de cultivo disponible. Los campesinos sumidos en una pobreza desesperante probablemente acudan a las ciudades y se hacen en ellas, con lo cual las tasas de urbanización aumentan y esto agrava las consecuencias negativas en materia de congestión y disminución del capital urbano per cápita” (Aguilar, A 2004:55-73).

Cuando es menor el número de hijos dependientes en relación con la población en edad activa, la iniciativa pública, es decir los gobernantes, pueden efectuar inversiones adicionales que pueden estimular al crecimiento económico y contribuir a reducir la pobreza. Esta oportunidad se abre por única vez y se cierra a medida que las poblaciones van avanzando en edad y que, eventualmente, comienza a aumentar nuevamente la proporción de dependientes, como son los niños y los ancianos. En donde las tasas de fecundidad se mantienen en un alto nivel, todavía transcurrirá algún tiempo antes de que se abra la oportunidad demográfica, pero al efectuar inversiones desde hoy en particular, al mejorar la prestación de servicios de salud reproductiva se podría acelerar la aparición de dicha oportunidad y asegurar futuros dividendos (Aguilar, A 2004:105-140).

En el Asia meridional, se llegará al punto máximo de la proporción entre población activa y dependientes entre 2015 y 2025. En América Latina y el Caribe, la proporción de la población activa comenzó a aumentar antes que en el Asia oriental y llegará a su máximo en el lapso 2020-2030, pero el cambio proporcional ha sido menos pronunciado y, en consecuencia, el dividendo económico será menos repentino y menos intenso. Algunos países árabes y del Asia central llegarán al momento de su oportunidad demográfica dentro de un plazo de dos decenios (Aguilar, A 2004:222-262).

En gran parte de África al Sur del Sahara, el dividendo demográfico está aún muy lejos. La población sigue siendo joven, por lo que no están dentro de la edad productiva económica del país, y la proporción de personas en edad activa es relativamente pequeña, en relación con la población total (Aguilar, A 2004:180-205).

Los retos como el creciente aumento de la población en ciudades industrializadas, así como la disminución en el área agrícola en el mundo, son parte de los aspectos económicos y sociales que se plantean a las regiones pobres. Sin lugar a duda esto indica que los estudios de pobreza y calidad de vida son de vital importancia para considerar la

dinámica demográfica; porque la composición demográfica de los países se transforma y es un importante vehículo para la transferencia intergeneracional de una serie de actitudes y activos físicos y humanos que conducen a la transmisión de la desigualdad en el futuro (Aguilar, A 2004:436-460).

Una Población es el conjunto de individuos de la misma especie que comparten un fondo genético y que tienen una estructura y una función determinada. La estructura está determinada genética y demográficamente. En tanto la estructura demográfica está determinada por la densidad, el número de individuos por superficie, la distribución espacial, la distribución por edades, los índices de natalidad y mortalidad, y la tasa de crecimiento (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:8-64); entonces, es necesario definir todo lo anterior con la finalidad de generar un estándar sobre el comportamiento de la población, que generará un efecto directo en la dinámica de la población.

Desde el análisis de Eizaguirre (2001:75-94), se menciona que la dinámica de una población se contempla en lo referente a su desarrollo en el tiempo y en el espacio, y está determinada por factores que actúan en el organismo, en la población y en el medio ambiente. Se refiere a la dispersión, a la densidad y al crecimiento. Una manera sencilla de observar el seguimiento poblacional es la estimación de abundancia a intervalos regulados. Los registros estandarizados a intervalos, aclaran la dinámica poblacional en el ciclo estacional, que demuestra a menudo un periodo de aumento por reproducción, seguido de un lapso donde predomina la mortalidad y la población decrece. La dinámica poblacional se divide principalmente en tres tipos que afectan a una población como lo son:

- La dinámica de dispersión, que está caracterizada por los movimientos dentro de la población y la migración. Dichos movimientos dentro de la población se realizan en el espacio ocupado por ella.
- La dinámica de densidad, donde la oscilación en la concentración de los individuos de una población se lleva a cabo dentro del área ocupada por la misma. Los cambios de densidad en el espacio pueden ser graduales en donde se presenta una mayor densidad en la zona céntrica y una disminución gradual hacia la periferia, u ofrecer determinadas zonas de fluctuación causadas por el clima, la orografía, el suelo, y la vegetación.
- Y, finalmente, la dinámica del crecimiento poblacional, referente al aumento de la población en el tiempo, descontando la mortalidad.

La columna vertebral para la Geografía y sus estudiosos, es el impacto de las relaciones humanas en el espacio. En otras palabras, a los geógrafos les interesa saber cómo se transforma el espacio que habitan los seres humanos, ya que esto les permitirá diseñar estrategias y plantear alternativas para el ordenamiento del territorio (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:48-93). De todo esto resulta la gran preocupación por entender las dinámicas poblacionales: cuántos somos, cuántos seremos, cuál es la composición poblacional, es decir, si hay más mujeres que hombres, o más jóvenes que adultos, cuántas etnias o grupos minoritarios hay; cómo nos movemos por el espacio conocido como migración y sobre todo, cómo nos distribuimos sobre los espacios.

Las poblaciones, como todas las cosas, presentan algunas características particulares que son: el tamaño de la población, la densidad de la población, la dispersión de la población (tema tratado en otro de los capítulos de este documento de tesis doctoral)

y la estructura de edad. Toda población presenta cambios en estas características, como respuesta a cambios ambientales. Dichos cambios se denominan dinámica poblacional (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:76-84), y analizando desde la perspectiva particular se puede deducir que las poblaciones de poco número de integrantes fácilmente se pueden extinguir y las poblaciones de numerosos integrantes pueden llegar a carecer de alimento y otros suministros para los individuos que las integra padeciendo hambruna y enfermedades.

Los cambios en la tasa de natalidad y los cambios en la tasa de mortalidad son las principales formas en que responden las poblaciones frente a los cambios de suministros disponibles o cambios ambientales. La relación entre los nacimientos y los decesos de una población indica la tasa de crecimiento (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:85-93).

A la proporción relativa de individuos de cada edad, que se encuentra en una población, generalmente se les clasifica en las categorías: pre-reproductiva, reproductiva y pos-reproductiva; además, entre los humanos es común categorizar en edades, con intervalos de 5 años. Una población con alta proporción de individuos pre-reproductivos y reproductivos tiene un alto potencial de crecimiento rápido, siempre y cuando los individuos pre-reproductivos lleguen a poder reproducirse. Puede darse el caso de que se produzcan cambios bruscos en la estructura de edad de una población.

Estos cambios son, por ejemplo, la emigración y la inmigración de los individuos de otras poblaciones. La emigración de individuos de una población a otra es una respuesta común ante la falta de alimentos; de modo espejo la población que reciba a los nuevos individuos, fenómeno conocido como inmigración, tendrá un aumento en su población y, por ende, cambios su la estructura de edad. Además de las emigraciones e inmigraciones de individuos, como se comentó anteriormente, se tienen los nacimientos y los decesos como factores de cambio en la estructura de edad de una población (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:89-105).

Es preciso reconocer que la dinámica demográfica y los cambios habidos en ella ejercen presión sobre la oferta y la demanda de bienes y servicios, particularmente si se analiza su estructura por edades. El perfil demográfico que muestran los países pobres, comprende una amplia base de población infantil, joven y adulta en edad reproductiva; lo que aunado a la creciente participación de la mujer en la dinámica económica y social, se traduce en una demanda de mayor y mejor calidad de educación, alimentación, creación de programas e instituciones de salud (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:102-146).

Por otra parte, la concentración de los asentamientos humanos ha originado un rápido proceso de urbanización, lo que ha impuesto costosas y enormes exigencias de infraestructura productiva, equipamiento en las ciudades, así como fuertes presiones sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Ligada a esta tendencia, la proporción de la población en edad de formar hogares independientes es muy numerosa, lo que propicia que la demanda de vivienda aumente y, con ello, la creación de programas e información sobre sexualidad y salud reproductiva (Eizaguirre Garaitagoitia, X 2001:108-193).

Desde el punto de vista de Eizaguirre (2001:106-142), se menciona que dentro de toda dinámica poblacional existen los conceptos de inmigración y emigración: el primero se refiere a la salida de personas, debido a diferentes circunstancias, entre las cuales puede existir la falta de empleo u oportunidades para desarrollar su labor; la segunda,

referida a la llegada de personas, debido a la atracción generada por cierto centro poblacional, y esta existe de varios tipos, entre los cuales se pueden mencionar las siguientes:

Voluntaria: búsqueda de mejores condiciones de vida, laborales, culturales, de salud, etc.

Forzada: por motivos políticos y religiosos o en caso de guerra.

Por causa de la dinámica de la población en el mundo, se producirá una competencia entre las zonas rurales y las urbanas por las disponibilidades más reducidas del agua, ya que las primeras requieren del agua para producir alimentos necesarios para el desarrollo humano, y las segundas por ser requerida para consumo humano, también necesario para garantizar su subsistencia; he aquí todo un dilema (Sánchez Rosado, M 2005:73-91). El equilibrio entre ambas debe de generarse a partir de un adecuado uso de los recursos, y el uso de nuevas tecnologías para la producción de alimentos.

La población y el medio ambiente cuentan con un efecto bidireccional, entre las relaciones que se establecen con estos dos conceptos. Así, una primera perspectiva es la que estudia la población como agente receptor de los cambios medioambientales, es decir, como la degradación del medio, y los desastres naturales. Ambos tienen consecuencias sobre la población, independientemente de que ésta pudiese haber actuado, previamente, y de forma directa o indirecta, como agente causante de estos cambios (Sánchez Rosado, M 2005:85-94).

Como resultado de los procesos de expansión productiva, especialmente aquellos relacionadas con las actividades agrícolas y ganaderas, ha habido cambios importantes tanto en la dinámica de la población como en los procesos ambientales. Los procesos económicos y sociales resultantes afectan zonas específicas de forma diferenciada, con la implementación de actividades de alto impacto para el medio ambiente. Las actividades intensivas en capital, como el monocultivo, o con gran potencial de capilaridad, como la ganadería, generan impactos ambientales significativos. Estas actividades también tienen importantes implicaciones en términos de transformación de las condiciones de vida de la población, incluyendo aspectos como la movilidad espacial, la morbilidad y la mortalidad (Sánchez Rosado, M 2005:90-106).

La urbanización dentro del proceso dinámico de la población, se reconoce como el proceso de transformación de los factores de la actividad cotidiana de la población hacia la adquisición de características propias de un modo de vida urbano. El fenómeno implica la intensificación de los contactos sociales, debida a la inmediatez en la ocupación del espacio y a la obligación de compartir lugares públicos, redes y servicios. También conlleva el hacinamiento, placentero o no, así como la convergencia de todo tipo de actividades económicas. Impone una intensidad creciente en la circulación de las personas, los bienes y la información. Exige nuevos conceptos en el uso del tiempo, y genera fenómenos estéticos y culturales que llegan a caracterizar cada asentamiento y a conferirle, por lo tanto, una determinada personalidad (Sánchez Rosado, M 2005:135-159).

Existe un fenómeno que se presenta en las ciudades de nivel medio, que se conoce como polo de atracción y éste se refiere a la atracción que las ciudades generan debido a su atracción con respecto a sus ciudades vecinas. Existe diversidad en los tipos de atracción

que una ciudad puede generar, entre los cuales se puede mencionar el aspecto turístico, el económico o el comercial, que debido a alguno de los anteriores factores los moradores de ciudades vecinas tienden a migrar hacia estas ciudades, lo cual genera la complicación de servicios, ya que al presentarse un crecimiento acelerado, éste complica esas labores (Sánchez Rosado, M 2005:135-148).

2.1.3 Efectos ambientales

En palabras de Glynn Henry (1999:26-44), “la comparativa (SIC) entre tendencias, y tras del crecimiento en lo que respecta a urbanización de diversos países, es complicado debido a que en todo lugar la distinción entre áreas urbanas y áreas rurales es definida por el tamaño”, no teniendo un estándar en el número de los pobladores. Por ejemplo, en Albania, un área con un mínimo de habitantes se designa como área urbana, en tanto que, en Japón, el límite inferior es de 50,000 habitantes. Ahora bien, es importante conocer los efectos que la urbanización y la industrialización tienen en el medio ambiente. Se debe construir una matriz de impacto, que proporcionará un inventario y los efectos convenientes que de éste emanen.

Toda modificación que se realice en un área específica, por mínima que ésta sea, tendrá afectaciones al hábitat natural. La flora y la fauna que pertenecen a ese ecosistema tenderán a emigrar, debido a la invasión producida por los urbanizadores, y es por eso que los impactos pueden ser considerados como graves, moderados, y leves o nulos. La principal función de los estudios de impacto ambiental es reducir al mínimo las intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde cualquier punto de vista, y no por una especie de generosidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

El impacto que genera el hombre sobre la tierra no sólo es proporcional a la densidad de población, sino también a la energía que consume cada individuo. El medio agrícola fue desde el principio una de las víctimas de las malas acciones; pues hoy, además de su función como soporte de las actividades relacionadas con la agricultura y de producción o consumo de recursos renovables, ha sido considerado como un receptor de residuos de todo tipo y, por supuesto, en un generador de perturbaciones debido a las propias actuaciones agrícolas (Henry, Glynn 1999:30-35).

En la misma medida en que ha ido creciendo el número de habitantes sobre la tierra, se han incrementado los niveles del deterioro ambiental y, con ellos, han disminuido los niveles de agua potable, la pérdida de diferentes especies vegetales y animales, la aparición de numerosas enfermedades incurables o en distintas fases, el deterioro del suelo, que es el soporte donde se producen los alimentos necesarios para que la especie humana exista y persista (Henry, Glynn 1999:39-41).

El estudio del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una estrecha relación multidisciplinaria para poder abordar los problemas, ya que la gestión del ambiente tiene que ver con las ciencias sociales, como la economía, la sociología, y la geografía, y las del ámbito de las ciencias naturales, entre las cuales

están la geología, la biología, y la química, así como también con la gestión de empresas (Henry, Glynn 1999:39-45).

Sucede que es un estudio amplio sobre el tema, por lo que lo mejor es recurrir a la normativa vigente para cada actividad y cada provincia, y reunir un buen grupo de expertos y especialistas en cada campo. También cabe aclarar que cada “Estudio de Impacto Ambiental” se realiza previamente a que un suceso acontezca. Cuando el proyecto ya está ejecutado, generalmente se habla de estudio de impacto ambiental. (SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx>).

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

- a) Un área preventiva: las evaluaciones de impacto ambiental constituyen una herramienta eficaz.
- b) Un área correctiva: las auditorías ambientales conforman el método de análisis y acción para subsanar los problemas existentes.

Los impactos producidos por las urbanizaciones pueden ser múltiples y muy variados, aunque el efecto predominante es la alteración de la química atmosférica por la liberación de cantidades masivas de CO₂, óxidos de azufre, nitrógeno, polvo, materia en pequeñas partículas (PM₁₀), y sustancias químicas tóxicas. El origen de estos contaminantes puede ser diversos: como la industria, casi todos los medios de transporte, la calefacción de edificios, los incineradores municipales, las plantas de tratamiento de agua, las quemaduras al aire libre y los rellenos sanitarios. El concepto de “Evaluación de Impacto Ambiental” se define como: “el conjunto de técnicas que tienen como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza” (Henry, Glynn 1999:40-41).

La inserción del servicio de transporte público es básica en toda urbanización, dado que el transporte es una de las principales actividades más contaminante en México (según la Organización Mundial de la Salud, 2006). Al ser la segunda fuente de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático, es de considerarse que debe ser uno de los sectores prioritarios para el desarrollo de políticas públicas, con la finalidad de minimizar estos efectos. Durante el periodo comprendido entre 1990 y 2007, la Organización Mundial de la Salud constató una disminución de las emisiones del sector energía, los procesos industriales, y el sector de residuos; no obstante, se pone de relieve el aumento en un 24% de las emisiones del sector de los transportes, por lo que se justifica el estudio de diferentes escenarios de daño que permitan mitigar el maltrato, en especial, a los usuarios

Los consumidores, como usuarios del transporte público y de las vialidades, requieren un transporte público ordenado, seguro, eficiente y no contaminante, que sea una verdadera opción colectiva para la movilidad urbana. Sólo de esa manera se podrá garantizar: el saneamiento del aire en las principales ciudades, gracias a la reducción de emisiones contaminantes, la salud de la población, reducir tiempos de traslado, y eliminar riesgos de colapso vial por la saturación de las calles con automóviles particulares (Moller, Rolf 2006:52-55).

El informe de 2008 sobre la Calidad del Aire en la ciudad, de la SMA del Distrito Federal, en México, reveló que un 50% del territorio urbano y un 100% del suelo de conservación sufren daños por la acidez del agua de lluvia.

Ernesto Urquiaga (2006:28-31), químico de la UNAM, ha comentado que “los efectos más peligrosos debido a la contaminación ambiental producida por industria y el transporte, se encuentran en las zonas rurales, donde el suelo ha disminuido su fertilidad. En consecuencia, la vegetación desaparece, favoreciendo la erosión del suelo y, al haber tierra suelta, se facilitan los deslizamientos en los cerros, porque no hay nada que la detenga”.

Con el calentamiento global y con el alto costo de la gasolina, el mundo está entrando en una etapa de evolución en la transportación. Lo que está afectado a nuestro planeta son las emisiones de bióxido de carbono que emiten los automóviles, provocando estos fenómenos como la lluvia ácida. (Emilio Duhau, Ángela Giglia, 1986:1-15); por lo tanto, se debe pensar en nuevas maneras de transporte que sean efectivas en ambas dimensiones: costo y ambiental.

El impacto producido también sobre la hidrosfera es grave, ya que las urbanizaciones requieren volúmenes de agua mínimos para satisfacer el suministro humano, considerando que las áreas construidas impactan directamente a las aguas de infiltración que ayudan a recargar los mantos freáticos, reduciendo con esto la posibilidad de explotación de estos mantos, y quedando una mayor cantidad de agua como agua de escurrimiento sobre superficies que en la mayoría de los casos no están preparadas para recibir esta agua de escurrimiento esto genera problemas de acumulación de agua en pequeñas cantidades o, en el peor de los casos, inundaciones (Henry, Glynn 1999:41-42).

Desde hace varios años el tema central de discusión y sobre el cual se presta mayor atención respecto a cualquier obra del ser humano y su relación con el ambiente es un estudio denominado comúnmente “evaluación de impacto ambiental”. El concepto ha evolucionado a partir de la sanción de normativas al respecto, pasando de un simple informe protocolar elaborado generalmente por un sólo experto, que consistía en la sumatoria de los impactos positivos y negativos que generaría un proyecto, a un estudio multidisciplinario e interdisciplinario, donde no necesariamente cualquier resultado positivo es viable ambientalmente (SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx>).

Las etapas de este procedimiento pueden consistir tanto en una única instancia, en la que se determine que la obra propuesta no requiere un estudio de impacto ambiental, o en varias instancias que permitan arribar a una declaración de impacto ambiental fundada y completa, que incluya un diagnóstico ambiental del área de influencia, un análisis de los impactos ambientales del proyecto, un análisis de alternativas, medidas mitigatorias, planes de monitoreo, seguridad y contingencias, información y audiencia pública, dictamen técnico y la declaración antedicha (SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx>).

Como necesidad del ser humano, la vivienda ha generado un derecho consagrado por las constituciones de todos los países; pero de lo cual, extrañamente, esto no es llevado a la práctica. La tarea formidable de proporcionar suficiente vivienda para una población mundial creciente ha cobrado más importancia que las consideraciones ambientales. La creciente presión sobre la tierra y sus recursos ha producido una mejor comprensión de los

principales impactos ambientales, generados por el desarrollo urbanístico. Los problemas enfrentados para proporcionar vivienda se relacionan con el medio ambiente, como el mayor costo de urbanizar sitios ecológicamente valiosos, difíciles, o peligrosos.

Las urbanizaciones mal diseñadas, aún en sitios esencialmente apropiados, pueden ser dañinas para el medio ambiente, y poner en peligro la salud y el bienestar de los moradores. Para el residente existen condiciones naturales y artificiales que han tenido impactos negativos sobre el medio de vida y que excluyen la elección de un sitio en particular; (Herce Vallejo, Manuel 2010:11-25). El peligro de inundación, las condiciones inestables del suelo, la actividad sísmica o volcánica, y los suelos con alto contenido de sal, generan lugares vulnerables. Las condiciones artificiales se relacionan con las áreas de eliminación de desechos y tierra que ha estado sujeta a procesos industriales o de extracción, como la minería.

Para hacer una Evaluación de los efectos negativos producidos al medio ambiente, primero hace falta realizar un estudio de impacto ambiental, que es el documento que hacen los técnicos identificando los impactos negativos, la posibilidad de corregirlos, y los efectos que producirán. Este debe ser lo más objetivo posible, sin interpretaciones ni valoraciones, sino la colección de datos. Es un estudio multidisciplinar, por lo que tiene que fijarse en cómo afectará al clima, el suelo, y el agua; conocer la naturaleza que se va a ver afectada: plantas, animales, ecosistemas; los valores culturales o históricos, analizar la legislación que afecta al proyecto; Ver cómo afectará a las actividades humanas: empleo, y calidad de vida (Henry, Glynn 1999:76-88).

El impacto ambiental directo producido por la urbanización, se da en los niveles regional, local y de sitio. Los efectos regionales ocurren por la pérdida de tierra; a menudo la tierra agrícola de primera calidad es el principal recurso perdido a causa de la urbanización. Los bosques, las tierras húmedas y el hábitat que contiene especies raras y en peligro de extinción, se encuentran en riesgo en caso de no implementar políticas apropiadas de planificación regional. Por lo tanto, se debe tener cuidado de asegurar que el valor a largo plazo de tales recursos perdidos o alterados sea identificado y equilibrado con la necesidad de vivienda. La urbanización residencial contribuye a la contaminación del aire y del agua, debido al uso de combustibles de calefacción y cocina. También se puede anticipar la presencia de tránsito y desechos sólidos (Herce Vallejo, Manuel 2010:13-20).

La evaluación sistemática del impacto ambiental se refiere a la reproducción de los efectos potenciales; tanto de una acción propuesta, como de sus alternativas, en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular. Glynn (1999:55-67), plantea que “un estudio de impacto ambiental es el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretende llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para minimizar sus efectos significativos adversos”

Para obtener los permisos de urbanización en México, la dependencia reguladora es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual para la elaboración de algún desarrollo pide como base la elaboración de un manifiesto de impacto ambiental (M.I.A.), así como también un estudio técnico justificativo (E.T.J.), y un proyecto

de remediación. En el primero se detalla la cantidad y el tipo de la flora y la fauna existente en la zona donde se elaborara el desarrollo; el segundo es la justificación que avala que el beneficio social que se obtendrá del proyecto será mayor que los efectos negativos ambientales que se producirán, y el ultimo es la presentación de un programa en el que se detalla la manera en la que se transportará ese ecosistema a otro sitio de similares características, o la creación del mismo (SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx>)

La alteración de los sistemas naturales existentes, debida a los proyectos mal diseñados acelera la erosión y la sedimentación del suelo, afectando la calidad del agua superficial y subterránea. Es posible que disminuya la cantidad de agua subterránea a razón de la mayor área impermeable, debido a los pavimentos y las construcciones que transforman las áreas de infiltración, en áreas de escurrimiento, llevando esto a problemas de calles inundadas, la eliminación de la vegetación y la alteración de los patrones naturales de drenaje.

Los ríos existentes experimentan ciclos más extremos de inundación y sequía. El drenaje del agua de lluvia y los sistemas de desperdicios sanitarios sobrecargan la capacidad de absorción y tratamiento de los suelos locales y las redes de drenaje, por lo cual se contamina el agua subterránea. La erosión, el hundimiento, los deslaves, y demás fallas mecánicas del suelo y subsuelo se dan en sitios incorrectamente urbanizados, particularmente donde existen inclinaciones. La eliminación de la vegetación puede afectar las condiciones climáticas locales, ocasionando fluctuaciones extremas de temperatura y ayuda al contacto con el viento y la radiación solar (Herce Vallejo, Manuel 2010:30-45).

Durante el proceso de construcción, los sitios se encuentran particularmente vulnerables a la alteración ambiental. A menudo la construcción es un proceso rápido y desordenado, con gran énfasis en completar el proyecto y no en proteger el medio ambiente. Por lo tanto, pueden darse impactos ambientales innecesarios y gravemente dañinos. La vegetación es eliminada, exponiendo el suelo a la lluvia, el viento, y otros elementos. La excavación y la nivelación empeoran aún más esta situación. Aumenta el escurrimiento, resultando en la erosión y sedimentación. La maquinaria pesada y el almacenaje de materiales compactan el suelo, haciéndolo menos permeable y destruyendo su estructura. La vegetación no eliminada puede ser dañada por el equipo de construcción. La actividad de construcción afecta, además, a las cercanías inmediatas del sitio, por ejemplo, por la congestión de los caminos y puntos de acceso existentes y el mayor ruido y suciedad (Herce Vallejo, Manuel 2010:39-43).

La fabricación y extracción de materiales como ladrillos, cemento y sus agregados, son necesarios para la construcción, lo cual aumenta durante el tiempo en que ésta se lleve a cabo. Esto puede beneficiar temporalmente a la economía local, pero también puede dar lugar a faltantes, explotación antieconómica de tales recursos naturales como bosques, o empleo excesivo de mano de obra local. También puede darse un desarrollo inducido, debido a cambios ocasionados en los patrones de traslado, por ejemplo, por el desplazamiento de actividades debido a la nueva urbanización. La reubicación involuntaria de poblaciones existentes puede ser otro factor con impacto negativo (Herce Vallejo, Manuel 2010:26-36).

La evaluación de las normas de diseño y planificación aplicables a un proyecto, puede también ser necesaria a fin de lograr una ejecución ecológicamente sostenible, particularmente si se ha de alentar la adopción de innovadoras estrategias flexibles. Las normas de construcción y planificación en países en desarrollo como México y Chile, se basaron originalmente en modelos provenientes de los países industrializados, como Alemania y Francia, y pueden no ser apropiadas. Las normas para la anchura de las calles, retiradas, pueden ser muy generosas, obligando el consumo de demasiada tierra y aumentando los costos para caminos y servicios. La reducción de tales requisitos, con tal de reservar espacios abiertos para conservar las áreas ambientales críticas, debe resultar además económica y ecológicamente beneficiosa, puesto que se consume menos tierra por unidad (Herce Vallejo, Manuel 2010:40-45).

La ubicación de proyectos para evitar áreas ecológicamente frágiles, difíciles o inseguras, es la manera correcta, ya que el costo ayuda a que ésta sea efectiva y se minimizan los impactos ambientales. (Herce Vallejo, Manuel 2010:40-45). Para evaluar correctamente las elecciones disponibles, se debe elaborar una base de datos regional que identifique y trace los principales recursos ambientales, como importantes patrones de drenaje, tierras húmedas de agua dulce y salada, bosques y otros importantes hábitats naturales, y tierra agrícola de primera calidad. Donde no se ha elaborado una base de datos regional, la información de satélite, fotografía aérea, datos provenientes de fuentes académicas o comerciales, o información anecdótica local, puede proporcionar una aproximación útil. Tales análisis pueden eliminar de futura consideración a los sitios menos apropiados

Luego de realizar la selección inicial de un sitio, su análisis y evaluación identificarán potenciales impactos ambientales. El objetivo consistirá en comprender cómo funciona el sitio; efectuar un inventario extenso es menos importante que comprender su naturaleza esencial. Usualmente, sólo unos pocos factores son críticos para brindar este vistazo básico del terreno, su régimen hidráulico de, suelo y de vegetación. Un buen mapa topográfico, mostrando los contornos a intervalos de unos sesenta centímetros, es esencial para el análisis del sitio y debe ser un requisito para todo proyecto (Herce Vallejo, Manuel 2010:69-81).

Aunque los proyectos de urbanización pueden consumir considerables cantidades de tierra, se componen de pequeñas unidades individuales. La calidad unitaria de la vivienda lo hace muy flexible, y adaptable a cualquier ambiente. Esto puede ser una desventaja ambiental, porque es relativamente fácil construir en áreas inadecuadas y hacer caso omiso a los impactos y peligros al comienzo. También significa que la evaluación ambiental requiere un amplio conocimiento de los impactos ambientales, en muchos diferentes niveles.

Además, los reglamentos ambientales y de salud, la creciente prosperidad, y el uso del automóvil como principal medio de transporte, han tendido a disminuir la densidad de los proyectos durante las últimas décadas, aumentando el consumo global de tierras en los países industrializados. Estos proyectos residenciales pueden haber influenciado a la vivienda en los países en desarrollo, contribuyendo a la producción de impactos ambientales innecesarios en áreas donde tales normas pueden ser inapropiadas para las necesidades y condiciones locales (Abellan, M. 2010:25-42).

Las consecuencias son evidentes en el continuo deterioro de la estructura física de las ciudades. Las vialidades, el equipamiento urbano, los servicios públicos básicos, las áreas recreativas y culturales operan cada vez con mayores problemas, incrementando los cuellos de botella para la función urbana y los riesgos para el medio ambiente y la salud de los habitantes. Desgraciadamente, la caída de la inversión en el mantenimiento y la operación de la estructura urbana se dan en el contexto del rápido crecimiento de las ciudades, en particular, la periferia de las áreas metropolitanas y las ciudades medias en América Latina.

Cabe resaltar el caso de servicios públicos básicos con un fuerte impacto en la salud de los habitantes urbanos y el medio ambiente, como es el caso de la distribución de agua potable y la recolección y tratamiento de agua negra. El deterioro de esas redes no es evidente a simple vista por su carácter subterráneo, pero sí en su operación. La presión para cubrir las demandas del crecimiento urbano lleva a los administradores de las redes de agua potable y de agua negra a operar por encima de su capacidad de diseño original, dando lugar a rupturas y deficiencias en el servicio prestado. La privatización de los servicios públicos básicos ha sido alentada durante la última década justificándola como una medida para mejorar la operación y reducir la inversión pública en esos servicios (Abellan, M. 2006:68-95).

Como se ha dicho antes, los problemas ambientales en las ciudades de América Latina, como Chile y Argentina, se han agravado durante la última década convirtiéndose en un riesgo constante para la salud de sus habitantes y del medio ambiente. El carácter dinámico del crecimiento físico y de la economía de las ciudades, aunado a un creciente proceso de relocalización industrial de las grandes áreas metropolitanas hacia ciudades medias en varios países de la región, ha extendido el tipo e importancia de los problemas ambientales urbanos. Dichos problemas, como la calidad del aire, el abasto, la distribución y calidad del agua, la recolección y el tratamiento de residuos sólidos y agua negra, el control de residuos peligrosos, aparecen con mayor frecuencia en ciudades medias (Abellan, M. 2006:87-95).

Es importante destacar dos aspectos de estos conflictos. Por un lado, estos problemas interactúan con otros aspectos ambientales en las ciudades, como la contaminación del manto acuífero por residuos tóxicos industriales en la Ciudad de México. Por otro lado, el incremento en la degradación ambiental durante la última década ha tenido importantes consecuencias en la salud de los habitantes.

Los desastres ambientales también han tomado particular relevancia en la última década. La dramática dimensión de algunos de esos desastres ilustra la creciente vulnerabilidad de las ciudades a ellos y pone de manifiesto su importancia para la discusión de la sustentabilidad urbana. Un número significativo de países en la región actualizó sus marcos legales e institucionales para la protección del ambiente durante la última década.

A pesar de esos avances, aún persisten fuertes obstáculos para mejorar la protección del ambiente: un fuerte centralismo en la gestión ambiental en los gobiernos federales; la falta de recursos ya sean económicos, técnicos y humanos, para vigilar la puesta en práctica de la legislación vigente; la falta de información sobre la dimensión de los problemas ambientales; la experiencia de las autoridades responsables para crear una

visión integral de los problemas ambientales que incluya los procesos sociales que les dan origen y sus consecuencias para diversos grupos sociales (Abellan, M. 2006:105-108).

Durante los últimos años, el término descentralización ha seguido una historia similar a la del desarrollo sustentable. La descentralización es un concepto ampliamente usado para promover una variedad de objetivos. Es frecuente encontrar el término en el ámbito del discurso en los planes y programas regionales y nacionales en la América Latina. Aparece además en la agenda neoliberal y en los programas de ajuste estructural promovidos por organismos internacionales como el banco mundial y el fondo monetario internacional como parte de los esfuerzos para reducir el papel de los gobiernos centrales. Por otro lado, la descentralización se ubica en el centro de las demandas de gobiernos locales y en la bibliografía como una medida en favor de un mayor poder, en este nivel, en la toma de decisiones.

Estas posiciones están de acuerdo en considerar a la descentralización como una respuesta a la excesiva centralización de los gobiernos. La descentralización es una acción política por definición, dado que se ocupa de la distribución territorial del poder y afecta el poder relativo de diferentes clases y grupos sociales (Abellan, M. 2006:203-246). La democratización y la transferencia de poderes amenaza a muchos actores y que, debido a ello, hay pocos ejemplos de descentralización política que se hayan puesto en práctica. Por otro lado, existe el riesgo de que un proceso de descentralización beneficie a ciertos grupos de poder local, en detrimento de la mayoría de la población.

Las contribuciones de diversos autores como Herce Vallejo (2010) o Glynn Henry (1999), sobre cómo ayudar a diferenciar entre descentralización política o democrática y otra serie de modalidades tendientes a reducir el papel e importancia del gobierno central, frecuentemente denominan descentralización a lo que realmente es desconcentración o descentralización administrativa, descentralización fiscal, devolución, delegación y privatización.

Es interesante señalar la relación entre la descentralización política con el carácter multidimensional y multiespacial del desarrollo sustentable mencionado en la primera parte de este trabajo. Sin embargo, la descentralización es un término operativo que ayuda a los objetivos multidimensionales del desarrollo sustentable con la realidad local en las ciudades. También aparece como un concepto operativo afín a los objetivos multidimensionales del desarrollo sustentable en las ciudades de la región. El carácter político del concepto de descentralización resalta la necesidad de mediación entre los diversos intereses en el ámbito local y entre el nivel local y el gobierno central (Abellan, M. 2006:226-263), es entonces que aparece la interrogante: ¿Cuál ha sido la experiencia de América Latina, en términos de la descentralización?

La gestión local en las ciudades brasileñas se ha fortalecido a partir de la reciente aprobación del estatus de ciudad. Éste amplía los poderes de las ciudades para manejar el desarrollo urbano en cuatro dimensiones: proveer lineamientos con respecto a las secciones sobre política urbana en la Constitución de 1988; regular los usos del suelo, incluyendo el mercado de suelo como un medio para combatir la segregación espacial; institucionalizar el proceso de planeación urbana y promover procesos de regulación de la tenencia de la tierra más democráticos.

El éxito de la descentralización y el fortalecimiento de la gestión local en Brasil se basan en un fuerte federalismo que otorga poder político y recursos fiscales a los gobiernos estatales y municipales. En Brasil, la mayor parte del presupuesto federal es controlado por los Estados (40.7%) y los municipios (22.8%), a partir de la constitución de 1988. En contraste, en México los Estados sólo reciben el 14% del presupuesto federal y los municipios el 4%. La descentralización en Colombia resulta una experiencia más reciente. A pesar de no contar con el apoyo de un fuerte federalismo como en Brasil, Colombia ha cambiado radicalmente el marco dentro del cual operan los gobiernos locales a partir de la mitad de la década de los ochenta.

La aprobación de nuevas leyes, decretos presidenciales y una nueva constitución otorgan a los municipios recursos, responsabilidades y capacidad de decisión. En el caso del medio ambiente, Colombia aprobó la Ley de planeación Ambiental en 1993 y la ley de 1999, reestructura el sistema nacional ambiental y las corporaciones autónomas regionales. Para efectos de este trabajo, vale la pena destacar, además, la legislación de 1997 para el ordenamiento territorial municipal y el apoyo por parte de las corporaciones regionales a la gestión local en los municipios, que abre posibilidades de procesos de sustentabilidad urbana (Abellan, M. 2006:245-294).

2.2 Diversidad de uso de suelo

2.2.1 Estudio de mercado

Al “marketing” José María Ferré Trenzano lo define como “el intercambio de productos por dinero o mercancías conocido desde los principios de la humanidad como trueque”. También es necesario satisfacer las necesidades de un mercado con productos adecuados, que estén enfocados hacia una necesidad, y que debido a esta necesidad, se tenga la demanda necesaria para generar el intercambio (1997:10-11)

El uso de la investigación de mercados es la única herramienta imprescindible para aplicar el concepto de marketing definido con anterioridad; en otras palabras según Ferré (1971:15-28), “sin hacer estudios de mercados no se puede hacer marketing, cuya implantación exige la necesidad inexcusable de conocer objetivamente al consumidor final, lo cual sólo es posible. A través de la investigación de mercado”, de lo anterior se puede concluir que el marketing en las empresas latinas se encuentra en un etapa de poco desarrollado.

El marketing hoy en día no sólo es local, sino nacional, e internacional. El Dr. Graham Cateora (2005:9-25), lo define como “marketing internacional a aquél cuyo desempeño de actividades comerciales diseñadas para planificar, asignar precios, promover y dirigir el flujo de los bienes y servicios de una compañía”.

La diferencia que existe entre el marketing local y el internacional suena pequeña, pero esta diferencia trae consigo una serie de problemas diversos y complejos, pues con esto las empresas logran su principal objetivo, que es obtener grandes ganancias, mediante promoción, asignación de precios y distribución de mercancías (Cateora, Graham 2005:9-11).

Los programas de marketing deben estar diseñados para ajustarse a la incertidumbre de los diversos climas comerciales, de tal forma que la demanda prevista debe estar conforme al precio, el producto ofertado, y la promoción del mismo. Existen elementos controlables que pueden sufrir modificaciones a largo plazo; aunque algunas veces esto puede suceder a corto plazo, de tal forma que las condiciones se pueden ir adaptando (Cateora, Graham 2005:11).

Con la finalidad de adaptar y ajustar los programas de marketing a los mercados extranjeros, se debe tener la capacidad de interpretar los efectos de los elementos incontrolables; de lo contrario, esto pudiera ocasionar grandes pérdidas para la compañía, e incluso la quiebra de la misma. Uno de los elementos complicados dentro de los incontrolables es el aspecto cultural, ya que este aspecto es muy variante, incluso entre ciudades del mismo país, y es por eso que debe existir una cierta capacidad de adaptabilidad de las estrategias para lograr sobrellevarlas y que la compañía logre prosperar (Cateora, Graham 2005:14).

Dentro del “marketing” existen varias etapas, entre las que se pueden distinguir: “marketing” foráneo indirecto, el “marketing” foráneo poco frecuente, el “marketing” foráneo regular, y el “marketing” global, donde cada uno enfoca diferentes aspectos dentro de los cuales varían las estrategias, que dependen del tipo de mercado hacia el cual están derivados (Cateora, Graham 2005:18-21); es decir, que el “marketing” global marca de entrada el cambio dentro de la orientación de la compañía y los mercados mediante la planificación de las actividades, donde la compañía considera al mundo y los mercados de origen como un solo mercado. Las decisiones ya no están basadas en las fronteras de los países, sino en la segmentación de los mercados a los que se ofrecen los productos.

La orientación de mercado global de las compañías está enfocado a satisfacer las demandas transnacionales. Estas compañías tienen como objetivo obtener, a una escala de eficiencia, el desarrollo de sus actividades, considerando como unidad la imagen global. Los principales aspectos a desarrollar son la identificación de grupos potenciales con necesidades similares de adquisición. Los mercados cualquiera que sea su enfoque, deben estar dentro de la factibilidad cultural y efectiva con respecto al costo (Cateora, Graham 2005:23-25).

La competitividad es otro aspecto fundamental en la oferta de mercado, ya que esto puede modificar los costos, y con esto el margen de utilidad. Existen empresas que por ganar mercado, ofertan productos económicos en volúmenes considerables; aunque algunas veces por el volumen excesivo que se genera, puede traer consigo la deficiencia en la calidad. Por otro lado, existen las empresas que cuidan la calidad de sus productos y esto los lleva a ofrecer productos con altos costos de producción, y es aquí donde algunas empresas optan por la estandarización de procesos productivos los cuales ayudan a disminuir los costos de su oferta (Cateora, Graham 2005:40-55).

Las características climáticas y topográficas de un terreno son básicas, ya que las empresas lo valoran de qué manera los elementos geográficos, climáticos y de terreno van a generar influencias en los productos sobre el desarrollo de su “marketing”, ya que la altitud, la humedad, y las temperaturas extremas son condicionantes que influirán sobre los equipos que desarrollaran el trabajo de producción; incluso, en algunos casos dentro de los mismos países puede darse el caso de que existan características distintas y

entonces, como ya se mencionó, los equipos deben adaptarse para no ser forzados a desarrollar sus actividades; de lo contrario, esto pudiera generar grandes pérdidas, debido al daño parcial o total de los equipos (Cateora, Graham 2005:65-68).

Las empresas deben tener aspectos conocidos como responsabilidad social; es decir, comprometerse con la sociedad y el medio ambiente para el desarrollo de su trabajo, mediante la aplicación de la ética o la ideología que una entidad, ya sea un gobierno, corporación, organización o individuo tiene una responsabilidad hacia la sociedad. Esta responsabilidad puede ser negativa, significando que hay responsabilidad de abstenerse cuando puede ser positiva, significando que hay una responsabilidad de actuar (Cateora, Graham 2005:68).

El desarrollo sostenible para las empresas, desde la perspectiva de un enfoque mixto entre los involucrados, como el gobierno, la empresa y los ambientalistas, para generar un crecimiento económico con una administración de recursos consciente, y una distribución equitativa de los beneficios, reducción de los efectos negativos en las personas y el ambiente, por los procesos de crecimiento económico (Cateora, Graham 2005:69).

La dinámica de la tendencia global, por su parte se basa en los cambios de la población rural en su paso a la sociedad urbana, lo que se viene dando desde la era de la industrialización, hasta hoy. Las tasas de crecimiento que se vienen dando a partir del desarrollo de la industria en las periferias, evaluando el grado de envejecimiento de las ciudades y el control demográfico que el gobierno desarrolla para ciertos lugares. Las empresas, dependiendo del grado de envejecimiento, son donde se dan cuenta de que productos demandarán ciertos mercados, así como también el nivel de incidencia en estas compras (Cateora, Graham 2005:70-78).

El desarrollo de las zonas comerciales dependerá básicamente de un aspecto fundamental y este es del grado de accesibilidad con el que se cuente para ingresar y extraer productos de una zona. En específico, las rutas comerciales mundiales están conectadas por transportes marítimos y aéreos solamente, y en los mercados internacionales por transportes terrestres, también conocidos como transportes intercontinentales, entre los cuales existen diversas maneras de realizarlos, como lo son: ferrocarriles, ferris, autotransportes de carga y trenes ligeros. Emplear uno u otro tipo de transporte dependerá de las condiciones físicas del terreno hacia el cual se desean transportar las mercancías y de la existencia del transporte seleccionado, ya que, dependiendo el tipo de transporte, es el costo que tendrá la transportación (Cateora, Graham 2005:77-80).

La oferta ha sufrido modificaciones a través del tiempo, ya que hace algunos años, el mercadeo se realizaba mediante el intercambio de productos que se conocía como trueque, hoy en día la selección y pago de mercancías se realiza de manera virtual, aunque el producto sigue teniendo carácter físico, y el modo de transportación juega un papel importante en el traslado de la mercancía (Cateora, Graham 2005: 50-105).

La cultura también se ve altamente influenciada por los mercados, nacionales y globales, ya que debido al mercado de productos que sólo existen en áreas específicas en lugares lejanos de su concepción, permite el conocimiento y aplicación de nuevos métodos y técnicas de trabajo y modo de vida de la población en general (Cateora, Graham 2005: 101-118).

El grado de adaptación que tendrá cierto producto dentro de un mercado juega un rol importante, ya que algunos productos no suelen prosperar debido a la poca adaptación que estos tienen dentro de la cultura de un país, debido a que son del tipo imperativo y esto genera que sigan ampliamente arraigadas dentro de las sociedades aun en tiempos modernos (Cateora, Graham 2005: 120-127).

Los conflictos que se pueden generar por la transportación de productos de un país a otro son un obstáculo que pudiera presentarse al momento de mercadear los productos, ya que los requisitos para ingresar productos en todos los países tienen sus variaciones y restricciones, y, en algunos casos, el ingreso de algunas mercancías pudiera tener elevados costos de importación, tales que pudieran generar que los productos no vean tan factible su comercialización, aunque existen casos contrarios en los que en otros países suele ser más económica su producción debido a mano de obra de bajo costo y las importaciones no sean muy elevadas, y esto pudiera generar que sea más factible la importación de productos extranjeros que la generación de los mismos dentro de la entidad de un país (Cateora, Graham 2005: 166-208).

Se puede definir como producto a los bienes y servicios, todo aquello que puede ofrecerse en un mercado para su uso o consumo y que, además, puede satisfacer un deseo o necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personas, sitios, organizaciones e ideas. Hablar de mercado es hablar de dos términos relacionados íntimamente, como lo son los consumidores y los ofertantes, ambos de igual importancia, aunque uno regirá sobre otro, dentro de esta relación (Kotler, Phillip 2006:4-9).

Existen dos tipos de productos, de los cuales en la parte de bienes, hay una subdivisión: los durables que se pudiera decir que son objetos tangibles que normalmente se utilizan durante largos periodos de tiempo, como los refrigeradores, las licuadoras, las planchas, las estufas o incluso la ropa, y los bienes no durables que como su nombre lo indica, son productos cuya vida es relativamente corta, como por ejemplo la pasta de dientes, el papel sanitario o el azúcar con que se endulzan los alimentos (Kotler, Phillip 2006:25-39).

Los mercados están constituidos por personas que tienen necesidades específicas, no cubiertas y que, por tal motivo, están dispuestas a adquirir bienes y servicios que los satisfagan y que cubran variables tales como la calidad, la variedad, la atención, y el precio adecuado. El sistema de mercadeo se compone de los clientes reales y los potenciales. Los primeros son personas que, normalmente, adquieren el producto; y el segundo, los que podrían comprarlo (Kotler, Phillip 2006:36-69).

Dentro de los mercados existe un fenómeno conocido como segmentación, que es un proceso mediante el cual se identifica o se toma un grupo de compradores con características similares, es decir, se divide el mercado en varios segmentos, de acuerdo con los diferentes deseos de compra y requerimientos de los clientes (Kotler, Phillip 2006:64-88).

Para que las ventas se realicen de una manera planeada la oferta debe elaborarse con ciertas circunstancias de las que se dice que si al consumidor se le deja solo, este por lo regular, no comprara suficientes productos de la empresa. Por tanto, ésta debe emprender un esfuerzo agresivo de ventas y promoción. El concepto supone que los consumidores siempre manifiestan inercia o resistencia de compra y que tienen que ser

persuadidos para que compren. Las empresas practican el concepto de venta cuando tienen capacidad excedente. Su objetivo es vender lo que hacen, no hacer lo que el mercado desea. La calidad y la cantidad son conceptos que se relacionan directamente, ya que la producción debe considerarlos con la finalidad de hacer una empresa competitiva, con utilidades económicas, ya que de no ser así, la empresa tendería a su fracaso, al sólo lograr solventar los gastos de operación que incluirían la mano de obra y la maquinaria, sin la generación de utilidades para el empresario (Kotler, Phillip 2006:105-109).

La mercadotecnia, por su parte, elabora la función de conocer y comprender tan bien al cliente que el producto o servicio se adecue a él y se venda por sí mismo. En su acepción ideal, la mercadotecnia debe dar por resultado un cliente que esté listo para comprar; en cuyo caso todo lo que se requerirá es que el producto o servicio se encuentre disponible. Las ventas, para que sean efectivas, deben estar precedidas por varias actividades de mercadotecnia, como la evaluación de las necesidades, la investigación de mercado, el desarrollo del producto, la fijación del precio y de la distribución. La mercadotecnia sostiene que la clave para alcanzar las metas organizacionales consiste en determinar las necesidades y los deseos de los mercados meta, y entregar los satisfactores deseados de forma más eficaz y eficiente que los competidores (Kotler, Phillip 2006:134-189).

El concepto de mercadotecnia se sustenta en cuatro pilares principales, que son: el mercado meta, las necesidades del consumidor, la mercadotecnia coordinada y la rentabilidad. El concepto de ventas adopta una perspectiva de adentro hacia fuera. Empieza en la fábrica, se enfoca en la existencia de productos de las empresas y requiere un esfuerzo de ventas y promoción muy fuertes, que le produzcan ventas redituables. Por otra parte, el concepto de mercadotecnia cuenta con una perspectiva de afuera hacia adentro. Comienza en un mercado bien definido, se centra en las necesidades del cliente, coordina todas las actividades que le afectaran y genera utilidades al satisfacerlo (Kotler, Phillip 2006:206-208).

La planeación estratégica de mercado se relaciona principalmente con la asignación de recursos humanos, que son escasos y de los que se desea obtener un rendimiento o utilidad mediante un proceso de toma de decisiones que conciernen a la situación actual de una empresa con un escenario deseado para ella en el largo plazo, estableciendo metas a alcanzar y especificando los mejores caminos para ello.

Entonces la planeación estratégica de mercado toma como punto de partida la misión de la empresa y su definición de negocio, los cuales establecen para ella un campo de acción, determinado con base en productos y servicios, la parte tecnológica, los mercados atendidos, la parte del cliente, las necesidades satisfechas y los beneficios obtenidos por ambos.

Los factores externos, que afectan directamente a la empresa y pueden ser del medio ambiente son: el económico, el demográfico, y el social, además de la industria en la que participa la empresa que engloba factores como el tamaño, la estructura, la tecnología, los productos y los servicios, frente a las actividades de comercialización y los competidores. También se puede mencionar a la participación, los productos y los servicios, la distribución, la promoción y las ventas (Kotler, Phillip 2006:204-236).

Los factores internos, controlables por la empresa, se consideran como sus Fuerzas cuando significan recursos que se tienen para aprovechar las oportunidades y disminuir las

limitaciones. Y como “Debilidades”, cuando representan puntos vulnerables que tienen el efecto contrario: le impiden aprovechar las oportunidades y la hacen sensible al impacto de las limitaciones (Kotler, Phillip 2006:234-259).

La orientación estratégica debe reflejar los recursos que la empresa tiene actualmente, además de los recursos que se piensen obtener en el futuro y debe estar tan claramente definida como para normar el comportamiento de la empresa en el nivel de decisiones operativas de Mercadotecnia: producto, precio, distribución y promoción (Kotler, Phillip 2006:234-239).

Para lograr que una empresa prospere es necesario realizar la actividad conocida como investigación de mercado, que es una técnica que permite recopilar datos, de cualquier aspecto que se desee conocer para, posteriormente, interpretarlos y hacer uso de ellos. Esta investigación sirve al comerciante o empresario para realizar una adecuada toma de decisiones y para lograr la satisfacción de sus clientes (Kotler, Phillip 2006:344-349).

Los beneficios que en opinión de Kotler (2006:306-308) se pueden obtener al realizar la investigación de mercado son múltiples, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

- “Recopila buena cantidad de información para tomar decisiones acertadas, que favorezcan el crecimiento de las empresas.
- Suministra información real y expresada en términos precisos, que ayudan a resolver, con un mayor grado de éxito, problemas que se presentan en los negocios.
- Ayuda a conocer el tamaño del mercado que se desea cubrir, en el caso de vender o introducir un nuevo producto.
- Sirve para determinar el tipo de producto que debe fabricarse o venderse, con base en las necesidades manifestadas por los consumidores, durante la investigación.
- Determina el sistema de ventas adecuado, de acuerdo con lo que el mercado está demandando.
- Define las características del cliente al que satisface o pretende satisfacer la empresa, tales como: gustos, preferencias, hábitos de compra, y nivel de ingreso.
- Ayuda a saber cómo cambian los gustos y preferencias de los clientes, para que así la empresa pueda responder y adaptarse a ellos y no quede fuera del mercado.”

Se debe elaborar una adecuada administración de las relaciones con los clientes, con la finalidad de que ésta se vuelva redituable, lo que llevaría a un incremento en las ventas, que a su vez se traduciría en el incremento de las utilidades; aunque al llevarlo a la práctica se vuelve confuso, debido a que todos los clientes de una empresa tienen diferentes necesidades, y es entonces cuando se vuelve importante la capacidad que la empresa tiene para adaptarse al cliente, y no que el cliente termine por adaptarse a la empresa, ya que esto generaría que el cliente, analice más opciones de compra existentes en el mercado (Kotler, Phillip 2006:344-353).

Diversificar un mercado implica ofrecer nuevos productos o servicios en nuevos mercados. Es una estrategia riesgosa, que requiere que se lleve a cabo un detallado análisis de mercado, ya que el perfil del nuevo consumidor que quiere captar puede diferir sustancialmente del cliente que ya conoce. Por lo común la diversificación, es adoptada por una industria madura, cuya infraestructura permite lanzar productos sin incurrir en grandes costos adicionales. El consumidor no toma decisiones sin pensar; hay aspectos que influyen en su comportamiento. La compra recibe una fuerte influencia de las circunstancias culturales, sociales, personales y psicológicas. Casi ninguna de las circunstancias es controlable, pero deben tenerse en cuenta (Kotler, Phillip 2006:350-387).

El cambio, la demografía puede generar la distribución por de la población por edades, ingresos, educación, composición étnica y estructura de hogares, lo cual afecta directamente a las actividades de los comercializadores. Estos cambios demográficos señalan que desaparecerán algunos mercados y que surgirán algunos nuevos. Los comercializadores tienen que estar al tanto de estas tendencias y ajustar las estrategias de acuerdo con ellas. Por ejemplo, un cambio importante en la estructura de los hogares ha sido la disminución en el número de integrantes de la familia. Ahora, la mayoría está conformada por tres integrantes. Por consiguiente, los comercializadores de muchos productos de consumo tienen que tomar en cuenta la repercusión de hogares pequeños en la preparación de comidas, el tamaño de los aparatos electrodomésticos y los tamaños de los envases (Kotler, Phillip 2006:376-389).

Captar la atención de los consumidores genera la atracción de ellos hacia un producto, lo cual produciría la demanda de este; a lo anterior se le conoce como “marketing”, de este concepto, entonces, es de donde se comienzan a elaborar estrategias de venta y comercialización de productos (Ferré Trenzano, J. 1997:45-96).

Desde la perspectiva de Ferré (1997:85-97), “los procesos del marketing se pueden subdividir en los siguientes conceptos:

1. Análisis del entorno de la empresa.
2. Segmentación y selección del grupo objetivo.
3. Elaboración del “marketing mix”.
4. El parámetro producto.
6. El parámetro precio.
7. El parámetro distribución.
8. El parámetro comunicación.
9. Condiciones para el uso de los parámetros”.

Las empresas en el concepto de producción, están referidas a que debe existir mucho producto y bajo costo, lo cual dará como resultado la utilidad tan anhelada por todo empresario. La referencia de tener mucho producto en almacén representa pérdidas económicas para los empresarios, debido a que el tiempo que pase esta mercancía en este lugar representa la falta de necesidad del producto en el mercado (Ferré Trenzano, J. 1997:33-94).

El modelo del capitalismo liberal, neoliberal, y keynesiano, que se ha seguido de forma intensiva desde la Revolución Industrial hasta los primeros años del siglo XXI, puede decirse que considera que los recursos del planeta son ilimitados y que deben ser implementados de manera acelerada por la humanidad sin ningún reparo ni preocupación.

En el caso de surgir problemas, la capacidad científica y tecnológica alcanzada accederá a resolverlos sin pensarlo, por lo que se debe continuar así, sin preocupación alguna, así como también considera que desarrollo es sinónimo de consumo, y cuanto más mejor, de crecimiento indefinido, de bienestar y de calidad de vida. En resumen, no importa el sacrificio de la naturaleza en beneficio de nuestra especie (Ferré Trenzano, J. 1997:85-103).

Ahora bien, las evidencias de la perturbación del equilibrio ambiental en el nivel mundial demuestran que esta forma de actuar, produciendo la contaminación general del medio ambiente en todos sus sistemas, es insostenible. La inestabilidad ambiental genera la *pérdida de diversidad biológica* mediante la extinción de las especies, la eliminación de los ecosistemas y de la información genética; además, causa impactos irreversibles en la naturaleza, sin dejar de lado otros *problemas de tipo social* relacionados, que se dan en determinadas zonas, regiones y países del planeta, generando así la explotación irracional de los recursos naturales en países tan ricos en recursos, como pobres en disfrutar de los beneficios generados por dicha explotación, mientras se altera su medio natural, su cultura, lo que constituye una afrenta a la dignidad de la persona y pone en grave riesgo el futuro de las generaciones venideras. Por ello los modelos de desarrollo del presente y del futuro deben tener como componente fundamental la variable ambiental (Ferré Trenzano, J. 1997:101-125).

Los aspectos afectados, según comenta Ferré (1997:105-118), por esta transformación ecológica son:

“Aspectos culturales:

Que son las características que ejercen influencia más amplia y profunda sobre el comportamiento del cliente.)

- Cultura
- Clase social
- Creencias
- Costumbres

Aspectos sociales:

(En el comportamiento del consumidor repercuten asimismo factores que tienen que ver con los grupos sociales de que se rodea.)

- Grupos de referencia
- Familia
- Estatus

Aspectos personales:

(En las decisiones de un comprador influyen estas características externas.)

- Edad y etapa del ciclo de vida
- Ocupación
- Circunstancias económicas
- Estilo de vida
- Personalidad
- Moda”

Para que la sociedad alcance el desarrollo sustentable como tal menciona Ferre (1997:86-95), “se formuló que debe darse una serie de condiciones que pasan,

obligatoriamente, por estrategias de todo tipo, ya sean ambientales, industriales, económicas, sociales, educativas, adoptando acciones como las siguientes:

1. Evitar el desperdicio de los recursos naturales.
2. Reducir el uso de las fuentes de energía no renovables, las cuales producen gran cantidad de contaminantes
3. Ahorrar energía, es decir, conseguir la mayor eficiencia energética en el mismo sentido.
4. Contabilizar y asumir los costes económicos producidos por los impactos medioambientales.
5. No utilizar hoy los recursos de las generaciones futuras.
6. Adquirir el compromiso de consumir menos.
7. Limitar las actividades territoriales a su capacidad de acogida.
8. Rebajar la huella ecológica al mínimo posible.
9. Reducir la emisión de contaminantes.
10. Modificar las actitudes individuales y colectivas en relación con el medio.
11. Integrar, en el marco institucional, el desarrollo sustentable y la conservación de la diversidad biológica y cultural.
12. Conseguir una alianza internacional en relación con el medio. Superar la visión antropocéntrica del mundo.
13. Tratar de erradicar la pobreza del mundo de inmediato. Condonar la deuda externa de los países subdesarrollados.
14. Disminuir el crecimiento de la población mundial hasta niveles compatibles con los que pueda soportar el ecosistema. Promover la educación de la mujer en los países del Tercer Mundo.”

Una economía que respete el medio ambiente no buscará únicamente el objetivo del mayor beneficio, puesto que la protección ambiental no puede asegurarse sólo con base en el cálculo financiero de costos y beneficios. El medio ambiente es uno de esos bienes que los mecanismos del mercado no son capaces de defender o de promover adecuadamente. En particular, los países desarrollados como Estados Unidos de Norte América, Alemania, y Francia, deben advertir la urgente obligación de reconsiderar las modalidades de uso de los bienes naturales. La investigación en el campo de las innovaciones que pueden reducir el impacto sobre el medio ambiente, provocado por la producción y el consumo, deberá incentivarse eficazmente (Ferré Trenzano, J. 1997:122-135).

La teoría de la economía social de mercado considera que el sistema económico no sólo debe ser social, sino asegurar también que la conducta económica no destruya las bases naturales de la vida humana. El Estado, garante del bien común en una economía social de mercado, tiene como tarea proteger el medio ambiente, algo que el mecanismo de mercado no puede conseguir cuando la contaminación ambiental no se manifiesta en los costos de producción. Cada participante del agente económico, cada persona, debe asumir el costo que significa utilizar el medio ambiente que surge a partir de su comportamiento como productor o consumidor. El principio del causante está en la esencia del orden de la economía social de mercado. Según el principio del causante, el contaminador debe pagar los costos del deterioro del medio ambiente (Ferré Trenzano, J. 1997:128-146).

La contaminación ambiental puede ser interpretada como efectos externos negativos, resultantes de la actividad económica (producción o consumo). Los efectos externos surgen cuando las actividades de un sujeto económico afectan el consumo o a la producción de terceros en forma positiva o negativa; sin que ellos, como receptores de los efectos externos positivos, tengan que pagar algo por ellos o como receptores de los efectos negativos tengan que ser indemnizados por ellos. Los efectos externos surgen cuando los costos y beneficios privados son diferentes a los costos y beneficios sociales (Ferré Trenzano, J. 1997:145-156).

La existencia de los efectos externos perjudica a las condiciones óptimas del funcionamiento ideal de un sistema de mercado. La divergencia entre los costos privados y los costos sociales distorsiona la estructura de precios, de tal manera que la escasez de bienes, servicios y factores productivos se refleja en forma inexacta a través del sistema de precios. Los efectos externos negativos producen una mala asignación de los recursos, que se expresa en un exceso en el aprovisionamiento de los bienes y los servicios, cuya producción o consumo causan la contaminación del medio ambiente (Ferré Trenzano, J. 1997:145-186).

Para evitar los daños del medio ambiente, que se consideran indeseables por la sociedad, y, asimismo, promover una economía sustentable, la economía social de mercado propone la internalización de los efectos externos negativo. Los instrumentos de la política ambiental orientados según el principio del causante y basados en el principio del mercado (por ejemplo, tasas retributivas o permisos negociables), tienen esta función, lo cual implica, la función de incluir los efectos externos negativos en el cálculo económico de los responsables de la contaminación ambiental (Ferré Trenzano, J. 1997:170-184).

2.2.2 Normatividad urbanística

El urbanismo es indispensable para que la calidad de una ciudad sea posible, ya que la estructura de lo poblado le permite orientar el crecimiento de la ciudad con orden y armonía. México presenta hoy un perfil fundamentalmente urbano, con la persistencia de problemas tradicionales del sector rural y el incremento de daños al ambiente natural que sugieren en forma urgente, una reflexión profunda. Ha comenzado el nuevo siglo con un crecimiento desordenado, en el que más del 50% del crecimiento tiene diferentes aspectos de ilegalidad, y por otra parte, el crecimiento que se ha dado de acuerdo con la reglamentación, posee un contenido que no siempre favorece el orden de la ciudad.

Este proceso de desorden urbano sigue aumentando el problema de insatisfacción de la población, ya que impacta en el contexto físico, psicológico y social de los individuos, de manera que las condiciones de tránsito, el ambiente urbano, y las oportunidades de convivencia, entre otros aspectos, se ven deteriorados a pesar de los esfuerzos que al respecto, se han llevado a cabo (Rodríguez, Fernando A. 1998:25-41).

Un “Plan de Ordenamiento Territorial”, desde la perspectiva de Rodríguez (1998:19-20), “está definido por la Ley, como el instrumento básico para hacer la planificación de una ciudad. En él se determina un conjunto de indicaciones, actuaciones y reglas para orientar el desarrollo físico de las ciudades, en temas tales como:

1. Hacia dónde puede crecer.

2. Cuáles son las zonas que se deben proteger para evitar tragedias o para cuidar el medio ambiente.
3. Cómo va a ser la relación con las ciudades vecinas.
4. Cuáles usos pueden ir en cada sitio.
5. Dónde y cómo deben ser sus vías, transporte público, parques, servicios públicos (agua, energía, gas), colegios, hospitales, zonas deportivas y otros servicios que requirieren las ciudadanas y los ciudadanos para tener una mejor calidad de vida.
6. Cuáles son los proyectos más importantes.”

Dicho plan permite prevenir y planificar el crecimiento y el futuro desarrollo de la ciudad, organizar mejor las partes de ésta que han crecido en desorden, aprender de aquellas que fueron modelo y tener claridad sobre lo que se requiere que sea en el futuro. Es la posibilidad de fijar responsabilidades para realizar una acción conjunta que conduzca a lograr un propósito común. Es la forma de poner en orden la ciudad, las zonas rurales que la rodean y su proyección sobre la región, en la cual se insertan sus múltiples relaciones productivas y de intercambio (Rodríguez, Fernando A. 1998:20-22).

El plan establece dónde se desea y dónde se pueden ubicar las áreas comerciales, las áreas industriales, las casas de vivienda, las zonas de acueducto y tratamiento de agua, los parques, y los hospitales, de la ciudad. Pero, al mismo tiempo, se está diciendo qué características deben tener esas construcciones, las dimensiones, si los parques son de una u otra manera; si las casas pueden tener uno, dos o tres pisos; si los edificios pueden estar ubicados en cierto lugar y, así mismo, con respecto a las escuelas, los centros comerciales, los hospitales, las calles y las avenidas; de qué manera y por dónde deben estar ubicados los conductos que lleve la energía, el gas, y todo lo demás que compone la ciudad y sus territorios rurales (Rodríguez, Fernando A. 1998:22-24).

Para tener ciudades cuyo diseño y estructura obedezcan primordialmente al bienestar y a la dignidad de los seres humanos que las habitan, es fundamental tener un marco jurídico adecuado, que parta precisamente de la idea de que la ciudad se organice en función de dicho bienestar y de la felicidad de los seres humanos. Este propósito es lo que motiva al llamado derecho urbano o urbanístico, lo cual no es lo mismo, ya que el primero se refiere a la parte física y el segundo a la parte legal y, en este sentido, es importante comentar que el gran incremento en los conflictos de intereses públicos y privados derivados del proceso de urbanización demanda una solución jurídica decisiva y a fondo, que implica la intervención de abogados y autoridades legislativas, administrativas y judiciales (Rodríguez, Fernando A. 1998:20-36).

En el desarrollo urbano de una ciudad es fundamental el análisis aunado a una reflexión, en torno a éste importante aspecto del desarrollo en nuestro país, que constituye una valiosa herramienta para administrar jurídicamente las ciudades y centros de población, y que idealmente debieran respetar los valores culturales, nacionales, ambientales y los intereses económicos de los actores del desarrollo urbano (Rodríguez, Fernando A. 1998:38-44).

En la década de los 90, México contaba con 350 ciudades, de las cuales destacaban cinco urbes, las cuales concentraban el 45% de la población total del país, y constituían los principales centros de producción, y estas eran: el Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey, Puebla y Toluca (Rodríguez, Fernando A. 1998:32-40).

El cuerpo normativo de las principales ciudades de México contiene una serie de deficiencias, inconsistencias y disfuncionalidades que requieren corregirse, y que no hay ningún impedimento legal o técnico para la elaboración de un código unificado aplicable a todos los municipios metropolitanos. Perfeccionar la estructura legal y de gestión de las metrópolis mexicanas coadyuvará a enfrentar más efectivamente el enjambre de problemas que las aquejan, lo cual permitirá elevar su eficiencia como centros productivos y su capacidad para competir con sus contrapartes estadounidenses y canadienses dentro del actual proceso de internacionalización de la economía (Rodríguez, Fernando A. 1998:40-94).

La urbanización en México, según Rodríguez (1998:16), “se ha convertido en todo un fenómeno en los últimos años, ya que toda expectativa gira en torno al crecimiento explosivo, la autoridad ha hecho todo lo posible por intentar regularlo de numerosas maneras, en este aspecto el Colegio de México puntualiza:

Los problemas urbanísticos duales que emergieron del acelerado proceso de urbanización del país durante la segunda mitad del siglo XX, explican que desde mediados de los años setenta el Estado mexicano ha tenido que intervenir de manera creciente en la legislación y en la planeación territorial del país.

Desafortunadamente, a fines del siglo XX la normatividad de las principales metrópolis del país manifiesta un conjunto de problemas, incongruencias, contradicciones y dificultades que se presentan en las leyes, decretos, reglamentos, planes y otros instrumentos jurídicos que las regulan”.

Lo anterior simboliza un reto para los profesionistas encargados del área del desarrollo urbano, y sirve como ejemplo el estado de Jalisco, donde tan sólo en un estado se han encontrado aproximadamente 145 leyes, reglamentos y decretos erogados por el Congreso de la entidad, los que tienen una mayor o menor incidencia en fenómenos urbanos, leyes específicas en la materia como lo es la Ley de Desarrollo Urbano, hasta leyes que, si bien es cierto que no se refieren al aspecto urbanístico, sí inciden y regulan el fenómeno desde el aspecto formal de la actuación de la autoridad como sería la Ley del Procedimiento Administrativo del Estado de Jalisco y sus Municipios (Rodríguez, Fernando A. 1998:15-18).

Ante este panorama y debido a la falta de codificación de la legislación urbanística tanto en el nivel federal, estatal y municipal, el profesionista del desarrollo urbano requiere acudir a sistemas que sistematicen, procesen y actualicen la información basados en criterios operativos producto del estudio y de la experiencia en dicho campo, con el fin de que las decisiones que se tomen tengan un adecuado soporte legal, dando la debida seguridad jurídica (Rodríguez, Fernando A. 1998:16-18).

La normatividad vigente en materia urbanística exige que las obras de construcción que se desarrollen en los inmuebles se encuentren debidamente autorizadas mediante licencias urbanísticas. De lo contrario, es decir, adelantar obras sin contar con la licencia

autorizada, conlleva incurrir en una presunta infracción urbanística, con consecuencias pecuniarias en su contra (Rodríguez, Fernando A. 1998:25-42).

El impacto ambiental directo producido con base en la urbanización, se da en los niveles regional, local y de sitio. Los efectos regionales ocurren por la pérdida de la tierra; a menudo la tierra agrícola de primera calidad es el principal recurso perdido por causa de la urbanización. Los bosques, las tierras húmedas y el hábitat que contienen especies raras y en peligro de extinción se encuentran en riesgo, en el caso de no implementar políticas apropiadas de planificación regional. Por lo tanto, se debe tener cuidado de asegurar que el valor a largo plazo de tales recursos perdidos o alterados sea identificado y equilibrado con la necesidad de vivienda (Rodríguez, Fernando A. 1998:25-42).

La normatividad urbana se desarrolla bajo el fundamento de una planeación satisfactoria para el desarrollo de la ciudad, es por ello que dicha planeación debe tener enfoques multidisciplinarios, con la finalidad de minimizar los efectos negativos que cualquier desarrollo pudiera generar. De todo lo anterior nace el urbanismo sustentable, que considera al medio ambiente como el principal proveedor de necesidades básicas para los seres humanos, como son el agua y la comida (Fernández-Galiano, L. 1979:2-35).

El urbanismo actual, se basa en las leyes del urbanismo sanitario del siglo XIX, que tendía tanto a proteger a la población urbana de pestes y enfermedades, como a implantar los servicios de abastecimientos de agua potable, saneamiento, normas sobre alineación de calles, y ventilación de viviendas. Estas leyes surgieron por las malas condiciones de vida en las ciudades industriales (Fernández-Galiano, L. 1979:25-33).

Una de las técnicas del urbanismo que data de la segunda mitad del siglo XIX es la llamada zonificación (zoning). La técnica de la zonificación, expuesta por primera vez en 1860 por un arquitecto alemán, Stubben, consiste simplemente en atribuir determinados usos a áreas concretas de la ciudad. Esta técnica de zonificación se utilizó inicialmente para separar los usos industriales de los residenciales, pero más tarde adquirió mayor complejidad aplicándose a otros usos y a sus categorizaciones como lo eran el residencial intensivo, el residencial extensivo, el industrial nido, la industria ligera, y el comercial; la diferencia de los caracteres de las diversas zonas actúa tanto en función de las características arquitectónicas, con edificación intensiva, y extensiva. Aparte de la zonificación, surgieron otras técnicas, como la ciudad jardín, de Ebenezer Howard, la ciudad lineal de Arturo Soria, el regionalismo urbanístico de Munford, o el funcionalismo de Le Corbusier (Fernández-Galiano, L. 1979:27-48).

En el núcleo central del urbanismo como disciplina se halla la idea de planeamiento, el cual, entendido en un sentido amplio, se puede entender como la acción de ordenar en el tiempo el desarrollo urbano de un ámbito geográfico determinado, con el fin de evitar la conflictividad (Fernández-Galiano, L. 1979:65-96).

La configuración jurídica de los Planes aparece desde el primer momento en que éstos contienen normas de obligado cumplimiento. El planeamiento urbanístico o planificación urbana es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o, en su caso, conservación. Comprende un conjunto de prácticas de carácter esencialmente proyectivo con las que se establece un modelo de ordenación para un ámbito espacial, que

generalmente se refiere a un municipio, a un área urbana o a una zona de escala de barrio (Fernández-Galiano, L. 1979:77-93).

La planeación urbana, el ordenamiento territorial y la regulación de los asentamientos humanos y sus construcciones en el territorio del estado, impulsan la creación de las bases materiales para una mayor producción y productividad, lograr una equitativa distribución de la riqueza, mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural, preservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente (Fernández-Galiano, L. 1979:72-98).

La planificación urbana está relacionada con la Arquitectura, la Ingeniería Civil y la Geografía, ya que éstos se encargan de ordenar los espacios. Debe asegurar su correcta integración con las infraestructuras y los sistemas urbanos. Precisa de un buen conocimiento del medio físico, social y económico que se obtiene a través de análisis, según los métodos de la Sociología, la Demografía, la Geografía, la Economía y otras disciplinas. El planeamiento urbanístico es, por tanto, una de las especializaciones de la profesión de urbanista, tradicionalmente practicada en los países en los que no existe como disciplina académica independiente, por arquitectos, geógrafos e ingenieros civiles, entre otros profesionistas (Fernández-Galiano, L. 1979:96-115).

La planificación urbana se concreta en los planes, instrumentos técnicos que comprenden, generalmente, una memoria informativa sobre los antecedentes y justificativa de la actuación propuesta, unas normas de obligado cumplimiento, planos que reflejan las determinaciones, estudios económicos sobre la viabilidad de la actuación y ambientales sobre las afecciones que producirá (Fernández-Galiano, L. 1979:102-145).

La planificación urbana establece decisiones que afectan al derecho de propiedad, por lo que es necesario conocer la estructura de la propiedad y establecer cuál puede ser el impacto de las afecciones a la propiedad privada sobre la viabilidad de los planes (Fernández-Galiano, L. 1979:156-176).

La política urbanística tiene un tronco solidario con tres partes: el planeamiento, la gestión urbanística y la organización. Cuando existe un planeamiento se produce una buena gestión siguiendo o modificando sus previsiones y todo ello se produce bajo la acción de los órganos urbanísticos correspondientes. En las sociedades de libre mercado, la concepción socialdemócrata de la práctica urbanística, la práctica del plan, será el mecanismo que formalmente imponga un orden regulador (Fernández-Galiano, L. 1979:194-196).

Fernández-Galiano (1979:192-218) menciona que “la ciudad crea sus propias condiciones intrínsecas ambientales, independientemente de las de su entorno y con sus características particulares propias. Al pensar la forma urbana adecuada, surgen diversas ideas atendibles:

La red de vialidad debe considerar la orientación de la estructura urbana principal, la adaptación o no a la topografía, la relación de ancho de calles y plazas por ventilación y soleamiento.

Los espacios públicos, como los parques suburbanos, deportivos, y plazas, deben definirse en tamaño y forma, localización y orientación según las

variables del sol, el tipo de vegetación, el tipo de superficie y la permeabilidad del lugar.

La morfología de las manzanas debe establecer superficies y dimensiones para ofrecer condiciones geométricas en favorables y recomendadas, según la orientación y la densidad de edificación permitida.

El diseño de los lotes tiene que integrarse con el medio natural, cuidando la relación frente, fondo y superficie mínima aconsejable, la ocupación máxima de los sitios y patios así como el porcentaje de edificación y ocupación del suelo. Este último establecerá los usos recomendados, compatibles, tolerables y prohibidos.”

Las normas urbanísticas establecerán un régimen transitorio en el que se precise el régimen jurídico aplicable al planeamiento que estuviere vigente con anterioridad y a la edificación existente, con las consideraciones oportunas sobre la vigencia del planeamiento anterior, en atención al grado de incorporación de sus determinaciones al propio Plan General; y expresarán las construcciones erigidas con anterioridad al Plan que hayan de quedar en situación de fuera de ordenación, por manifiesta incompatibilidad con sus determinaciones (Fernández-Galiano, L. 1979:199-235).

Dado que su objeto es regular aspectos no previstos o insuficientemente desarrollados en los Planes Generales; esta figura, entendida como norma complementaria de protección, desarrollará todos los aspectos referidos a la protección del paisaje, la flora, la fauna, el equilibrio ecológico, que no quedasen suficientemente explicitados en el Plan General (Fernández-Galiano, L. 1979:255-285).

Se considera que su especificidad puede hacer más viable la política proteccionista municipal, puesto que los criterios y las normas no quedarán incluidos junto con otro tipo de documentación, conformando el Plan General, y podrá de ese modo agrupar esta figura de planeamiento la política proteccionista del término municipal (Fernández-Galiano, L. 1979:283-305).

Las normas urbanísticas procurarán no contener aspectos regulados por las legislaciones específicas, bastando realizar una remisión a las mismas. De igual forma, estas normas urbanísticas contienen disposiciones explicativas que faciliten la utilización y el entendimiento de los documentos que integren el Plan General, pudiendo incorporar disposiciones aclaratorias del significado y efectos jurídicos de las determinaciones establecidas en el mismo, de acuerdo con la legislación aplicable (Williams, S. 2008:10-12).

Las normas urbanísticas contemplan la posible aplicación de ordenanzas municipales complementarias del Plan General, especialmente de ordenanzas municipales de edificación y de urbanización, que podrán elaborarse y tramitarse de manera conjunta con el Plan General. Las normas urbanísticas tendrán carácter vinculante, pudiendo incorporar también directrices o recomendaciones de carácter indicativo (Williams, S. 2008:13-32).

Dentro de la disciplina urbanística como ordenación integral del territorio, la protección cuenta con unos medios de implantación muy operativos, dado que la contaminación, el uso irracional de los recursos, la destrucción de la flora, la fauna, y el

patrimonio histórico-artístico, son considerados acciones objeto de infracción urbanística, cuya denuncia por vía de acción pública facilita la denuncia a organizaciones ciudadanas preocupadas por la defensa de ese bien común, nuestro patrimonio natural (Williams, S. 2008:15-25).

La continua extensión de las periferias urbanas y el progresivo abandono de sus cascos históricos se convierten en la parte con menor grado de sustentabilidad en la ciudad. Lamentablemente, esto es una constante en la actual ordenación del territorio y, por tanto, de la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de esta sociedad (Williams, S. 2008:18-36).

Cualquier sistema que pretenda la gestión sustentable del territorio debería proscribir la vulgar acepción de urbanizar, puesto que es una actividad que causa desmedido impacto ambiental, al consistir básicamente en eliminar suelo rústico mediante un desproporcionado consumo de recursos escasos, tema abordado en otro capítulo de esta tesis doctoral (Williams, S. 2008:22-34).

Es por ello que, en palabras de Williams (2008:24-29), “dentro de un marco económico que tenga la pretensión de perdurar, la única propuesta urbanística sensata consiste en limitar drásticamente la expansión del suelo urbano y mejorar la gestión y calidad del existente, conservándolo y rehabilitándolo con materiales y técnicas que causen mínimo impacto ambiental, y estos materiales y técnicas de urbanización deben:

- Responder a un diseño estricto y a un programa riguroso.
- Implicar en su ejecución mínimos consumos energéticos.
- Posibilitar un sencillo mantenimiento de elementos e infraestructuras.
- Permitir soluciones duraderas.
- Colaborar en la gestión de residuos, especialmente, aquellos voluminosos.

En el cruce entre el medio natural y el medio urbano, menciona Williams (2008:35-43), “los principios generales de sustentabilidad y equilibrio medioambiental son reivindicados desde numerosas disciplinas. Como principio general, todo proyecto de planificación urbana tiene que considerar el entorno natural, el ciclo del agua, el tratamiento de los residuos sólidos, el ahorro energético, la rehabilitación o la arquitectura bioclimática y la resolución de problemas de accesibilidad, entre otros. Es necesario equilibrar el diseño urbano con las variables climáticas y topográficas específicas de cada lugar.”

En palabras de Williams (2008:28-39), aun cuando cada sitio con su entorno y características necesitará de medidas específicas, existen líneas comunes de los planes de desarrollo para lograr un equilibrio urbano-ambiental:

- Potenciar los usos mixtos para reducir viajes y el consumo de energía para el transporte fomentando los recorridos peatonales. El barrio ecológico no destierra al vehículo privado, pero ha de proponer calmar o templar el tráfico.
- Integrar, ampliar y diseñar convenientemente la red de espacios libres urbanos. El empleo de las especies autóctonas, aclimatadas y con menor necesidad de cuidados o de agua se torna imperativo.

- Planificar con densidades moderadas o altas, considerando la relación estrecha entre la arquitectura y el urbanismo, con recomendaciones para el diseño de las edificaciones con sistemas de acondicionamiento pasivo, ventilaciones, invernaderos y muros de inercia térmica que permitan ahorros energéticos. Considerar la cubierta como la quinta fachada, con grandes posibilidades de actuación: cubiertas estanque, cubiertas verdes, tejados con cámaras de amortiguación.
- Aprovecha los recursos naturales como el sol, el viento, el agua de lluvia y el control sobre los residuos sólidos, para efectos de reciclado, incineración, y recuperación de la materia orgánica.

De lo anterior se define que las principales condicionantes de interacción entre el medio natural y el medio urbano son:

- El sol y la radiación solar, factor que determina el ángulo máximo de obstrucción solar posible en el solsticio de invierno.
- La vegetación, esto es, la selección de especies y localización de las mismas para mejorar el microclima local, la humedad ambiental, la radiación, los controles frente al viento, el ruido, la contaminación y la calidad del aire.
- El viento y su canalización para optimizar el diseño urbano y los usos de suelo. Con ello se determinan las zonas expuestas y abrigadas. El agua y humedad para mejorar las condiciones de humedad atmosférica local.
- La geomorfología del territorio y sus condicionantes como la naturaleza de las rocas y las características de los suelos, los pendientes y la exposición a la radiación solar.”

Si la revolución verde transforma los negocios globales en términos de retornos económicos asociados con empresas limpias, y esto se aprovecha bien, las oportunidades con la venta de bonos de carbono, se debe tener cuidado con la moda ecológica que actualmente se lleva a cabo en todo proyecto de construcción, ya que se ha introducido como un factor más a la hora de promoverla. La arquitectura bioclimática es aquella que diseña pensando en construir con el clima, considerando su viabilidad económica y el control térmico interior, exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que son considerados más bien como sistemas de apoyo (Williams, S. 2008:40-51).

Es poca la arquitectura bioclimática que se puede realizar, si de inicio, las condiciones urbanísticas no son las adecuadas por obstrucciones solares, exposiciones a viento o malas orientaciones. En tal caso, los proyectos siempre serán poco eficientes. Gran parte de la arquitectura tradicional se desarrollaba según los principios bioclimáticos, en el tiempo en que las posibilidades de climatización artificial eran escasas y caras (Williams, S. 2008:55-60).

2.2.3 Espacios urbanos

El nuevo desarrollo urbano se basa en la construcción vertical de ciudades en todos sus aspectos: comerciales, y habitacionales, que deben tener enfoques de actualidad con

la finalidad de atraer a la iniciativa privada y, en algunos casos, generar atractivos turísticos y de recreación. Los encargados de generar este tipo de desarrollos son principalmente el sector privado, aunque en algunos casos también podría realizarlos el sector público (Pilar, R. 2000:15-25).

El modelo del desarrollo material centralista enfoca su construcción en obras de edificios que logren satisfacer la demanda inmobiliaria inmediata, lo cual genera ganancias económicas, aunque no toma la visión futurista, sólo la de corto plazo, no previendo los riesgos que se generan por la construcción de edificios de dimensiones considerables en zonas sísmicas, sin un aceptable número de servicios primarios (Pilar, R. 2000:36-59); es entonces que se puede decir que el proceso de la urbanización acelerada es rápido y sin controles, al caso de que extensas zonas agrícolas son convertidas en urbes de asfalto y cemento, lo cual implica un error que trae consigo fatales consecuencias, ya que se afecta al campo agrícola, que es necesario para la producción de alimentos y el equilibrio del ecosistema. La vegetación tiene que ser parte integrante de la ciudad; en caso contrario se afecta la calidad de vida

Las construcciones verticales, derivan de la demolición de casas antiguas, que en algunos casos por su falta de antigüedad no son consideradas como patrimonio. En estas antiguas viviendas solían vivir de 7 a 9 personas, lo que con el nuevo modelo de construcción, esto podría llegar a un número de 200 personas en un edificio, generando una gran necesidad de servicios de todo tipo, y una sobredensidad, trayendo consigo una multiplicidad de problemas por el hacinamiento que en algunos casos pudiera llegar a presentarse.

Por otro lado, fruto de la falta de regulación y el afán de lograr recursos económicos a cualquier costa, se depreda gran parte de la campiña y zonas naturales que pertenecen al mar, al campo y a aire. El desarrollo material centralizado produce desorden urbano, sobremasificación, inseguridad ciudadana, contaminación ambiental, escasez y encarecimiento de servicios (Pilar, R. 2000:60-86).

El modelo material centralista no se interesa por problemas ambientales de contaminación de cualquier tipo, como ruido, gases, y climático, la falta de servicios y condiciones de vida de los usuarios en zonas urbanas y urbanas marginales, sino que su interés primordial son los ciudadanos que pueden comprar y pagar pequeñas viviendas en altos edificios (Pilar, R. 2000:65-92).

La planificación, desde este enfoque, considera que no es posible orientar el desarrollo urbano, por lo que es necesario dejar a la iniciativa privada que construya de acuerdo con criterios de oferta-demanda, de las compañías constructoras y financieras, generando con esto que en la ciudad se fomente un libre albedrío de mercado, donde el municipio y el Estado sólo facilitan la actividad y la iniciativa privada.

La ciudad, en su conjunto, poco a poco se convierte en un centro sobresaturado de personas y vehículos; de contaminación, e inseguridad urbana. Si a esto se agrega la posibilidad de sufrir movimientos telúricos, desabastecimiento de agua o, como en algunos lugares ya se aprecia, erupción de volcanes y desastres de la naturaleza por el calentamiento global, los peligros que se corre por falta de previsión y planificación, y principalmente por sobredimensionar. Las expectativas económicas, son inmensas (Pilar, R. 2000:74-95).

El enfoque centralista del desarrollo material mencionado por Pilar (2000:84-99), indica que “no tiene un fundamento sustentable por los siguientes motivos:

- 1.- La ciudad se densifica y masifica, mucho más de lo que puede soportar, generando falta de servicios públicos elementales, por híper centralismo.
- 2.- Existe riesgo de desabastecimiento de alimentos, falta de servicios básicos y posibilidad de no poder afrontar desastres naturales; por la excesiva masificación de las personas.
- 3.- El parque automotor se incrementa a niveles que llegan a hacer colapsar las vías; aumentando los riesgos de circulación, los accidentes y la contaminación ambiental.”

El desarrollo urbano sostenible es otro de los modelos, que presenta la posibilidad determinada de poder satisfacer las necesidades de la población en general como alimentos, salud, educación, trabajo, cultura y vivienda; crear un hábitat que tenga un ambiente armónico, en el que se respeten los derechos humanos, y no exista una masificación con niños abandonados, mendigos, ni contaminación, ni delincuencia, o en su defecto que éstas sean mínimas, generando un lugar racional y equilibrado en el que la dignidad del ser humano, la ecología, la seguridad y el bienestar social sean respetados (Pilar, R. 2000:83-92).

De acuerdo con el desarrollo urbano sostenible, no importan los edificios verticales y las calles bonitas, como parte del desarrollo humano en un ambiente equilibrado sino más bien la preservación del ambiente natural, lo cual se puede lograr con base en una planificación estratégica, armonizada entre el interés público y el privado, lo que se conoce como desarrollo urbano sustentable con la generación y ejecución de planes urbanos, que tengan su fundamento en el ambiente ecológico en todas las etapas del proyecto, desde su planeación hasta su operación (Pilar, R. 2000:88-96).

El secreto de este modelo se basa en la descentralización y el desarrollo equilibrado y racional de todas las ciudades de forma armónica, tratando de evitar la concentración de personas en las ciudades, con la finalidad de minimizar el fenómeno de hacinamiento (Pilar, R. 2000:95-109).

Para el adecuado desarrollo es fundamental la formulación y ejecución de políticas públicas de descentralización urbana, por parte del gobierno nacional, regional y local. La gestión debe ser dirigida por el gobierno local, con la participación del Estado y la sociedad civil. El planificador, en este caso, no impone sino propone, convoca, y coordina con las instituciones públicas y privadas. El estado incentiva el desarrollo racional de todos los pueblos y ciudades (Pilar, R. 2000:105-135).

Pilar (2000:109-124), menciona que “con la finalidad de lograr un crecimiento urbano, armónico, ordenado y con respeto al medio ambiente, es necesario considerar los siguientes requisitos.

- Crecimiento Urbano Ordenado.
- Uso de la tecnología adecuada.
- Cuidado del patrimonio monumental”

Algunas de las principales razones del caos urbano se deben a que las autoridades y la mayoría de los ciudadanos no respetan los planes urbanos. El derecho urbano es un elemento esencial de la planificación. A la fecha existe un gran número de normas que orientan el desarrollo local; sin embargo, no se cumplen ni acatan a cabalidad (Pilar, R. 2000:163-205).

El derecho, como parte de la superestructura, ha demostrado que puede ser un instrumento de cambio y renovación. No es por la anarquía, la tenencia de grandes capitales, ni por la improvisación, que se va a lograr un crecimiento urbano ordenado, sino con base en la planificación, el respeto a ley, la participación de los ciudadanos, el uso de la tecnología adecuada, y el buen manejo de los recursos disponibles. Así mismo, la solución racional de variables que afectan al desarrollo, como la constante migración, el centralismo, la falta de empleo y, lo que es grave, la escasez de recursos hídricos (Pilar, R. 2000:165-203).

Una opción para no crecer en forma desproporcionada se basa en la rehabilitación de áreas deterioradas internas; deshacinar, reanimar o complementar lo que la sociedad en su conjunto se ha esforzado en desarrollar y construir. No es recomendable que la ciudad siga creciendo demasiado en el plano horizontal ni a grandes alturas, por la dificultad en la dotación de servicios básicos y equipamiento (Pilar, R. 2000:175-195).

Es necesario que el desarrollo se impulse en los pueblos y ciudades del interior del país en forma equitativa, descentralizada y armónica. Que se oriente el desarrollo, a la construcción de viviendas productivas y la construcción del segundo y tercer piso de los inmuebles, en las urbanizaciones consolidadas; que se incentive la creación de fuentes de trabajo, educación y oportunidades en las zonas de baja densidad poblacional (Pilar, R. 2000:186-205).

El desarrollo urbano se determina con objetivos de carácter social, ecológico, cívico, cultural y económico, en lo que se refiere a los factores urbanos, como son: la población, la vivienda, y los servicios. Es necesario utilizar programas de informática, denominados sistemas de información urbanística y geográfica, que orientan la densidad racional de una ciudad, la capacidad de servicios, el transporte, y el trabajo. Actualmente es posible, con sistemas de modelística, contribuir a planificar y simular el desarrollo urbano con formulación de costos y beneficios, desde un ordenador. Los sistemas de multimedia, o realidad virtual, son instrumentos valiosos, para realizar una planificación integral (Fernández Castro, J. 2010:30-39).

Es así que el desarrollo urbano puede orientarse en estudios y pruebas realizadas en laboratorios de Urbanismo e informática, con los objetivos de descentralizar la ciudad, construir ciudades autónomas en las provincias y distritos; diseñar vías, edificios, áreas de educación, salud, recreación, turismo y servicios, en forma racional y armónica, a lo largo y ancho del país; no sólo en los centros urbanos, guiados por intereses económicos. La tecnología digital para el desarrollo sustentable actualmente es un instrumento imprescindible. El desarrollo sustentable debe orientarse por políticas de descentralización racional y protección del medio ambiente en el campo y en la ciudad, a lo largo y a lo ancho de todo el país (Fernández Castro, J. 2010:34-59).

En palabras de Fernández (2010:30-48), "la política urbana de los municipios, así como, en general, en el nivel nacional, ha sido hasta hoy solo expansionista; como si no

existieran las barriadas o como si no hubiera necesidad de inversiones y de habilitación progresiva de lo que ya existe. Las municipalidades podrían utilizar como política de ocupación de espacio urbano, por ejemplo, la promoción del derecho de superficie, las construcciones en el subsuelo y sobresuelo, la edificación de casas prefabricadas, la construcción de viviendas económicas con base en contratación jurídica no tradicional. Para ello se requiere:

- Prevención y control del deterioro del suelo urbano.
- Recuperación y rehabilitación de las áreas urbanas deterioradas.
- Recuperación y protección de los centros históricos.
- Rehabilitación de predios en situación del alto riesgo.
- Eliminación progresiva de tugurios.”

En algunas ciudades aparentemente sobra espacio; sin embargo, ese espacio sin la posibilidad de recursos hídricos, ni servicios esenciales, tiene poco valor. Lo importante es ampliar la zona agrícola. No podemos pensar en seguir construyendo viviendas, destruyendo zonas agrícolas. La producción de alimentos, la ecología y los recursos naturales deben ser preservados. La construcción de viviendas no puede seguir destruyendo la vegetación; por una planta destruida, si queremos preservar la vida debemos sembrar dos (Fernández Castro, J. 2010:38-46).

El objetivo de analizar un concepto tan amplio y disperso como el de la competitividad, es fundamentalmente identificar aquellos factores que es necesario variar, o aquellos, sobre los que debe construirse para aproximarse a aquellas ciudades que constituyen lugares de prosperidad económica con posibilidades crecientes. La nueva generación de programas ha de responder a los retos del desarrollo urbano sostenible que se plantean desde una perspectiva amplia es la estrictamente ambiental. Los agentes económicos ciudadanos, empresas y sector público, trabajan sobre incentivos. Las políticas de sensibilización y de educación ambiental podrían resultar estériles en ausencia de una política ambiciosa que permitiese incorporar variables de sustentabilidad ambiental en un proceso de generación de incentivos o desincentivos económicos (Fernández Castro, J. 2010:40-51).

No cabe ninguna duda de que algunas ciudades españolas como Málaga y Mallorca, han incrementado su competitividad sustancialmente en los últimos años mientras que otras han experimentado un cierto retroceso como consecuencia de una enorme diversidad de factores. En realidad, las diferencias se deben en parte a activos heredados, y en otra parte a problemas de gestión urbana.

La desvinculación de algunas ciudades de la economía nacional y regional, por paradójico que pudiera parecer, ha incrementado sustancialmente su competitividad. Las economías desvinculadas no dependen de la actuación de la economía regional e incluso nacional para su propia actuación y apuntan a una estructura económica orientada globalmente, como podría ser parcialmente, mientras esto puede ser positivo cuando las cosas van bien, también puede ser extremadamente negativo en términos de competitividad cuando las cosas van mal (Fernández Castro, J. 2010:43-58).

Las ciudades operan en un entorno cambiante y dinámico. La gente se mueve, los negocios surgen y desaparecen, las políticas públicas cambian. Este proceso evolutivo tiene lugar en medio de enormes cambios sociales, económicos y tecnológicos que fundamentalmente configuran la manera en la que se conciben las áreas urbanas y se enmarca la capacidad y el potencial de las ciudades para desarrollar su competitividad (Fernández Castro, J. 2010:45-48).

El crecimiento desorganizado de los espacios urbanos y la fuerte presión ejercida en torno a estos espacios urbanos determina una apropiación excesiva de estos territorios, lo que conduce a la existencia de las desigualdades territoriales y determina una diferencia en el consumo de espacio. Por lo tanto, cada vez hay una mayor necesidad de una organización espacial de la planificación urbana basada en el desarrollo, que operará en las nuevas formas de vida urbana, y las posibles sinergias en esas zonas (Fernández Castro, J. 2010:51-59).

Los espacios públicos en una zona urbana se pueden clasificar con varios criterios, lo que lleva a tipos completamente diferentes, y hace considerar que existen diferentes tipos de espacios públicos urbanos: espacios de circulación, zonas verdes y espacios recreativos de homenaje o celebración. El espacio público en las zonas urbanas desempeña papeles cada vez más relevantes en lo referente a temas funcionales, ambientales, recreativos, sociales y culturales (Fernández Castro, J. 2010:58-66).

Por lo tanto, deben ser vistos como espacios que brindan las condiciones necesarias e indispensables para la vida urbana, y constituyen también un factor de identificación, que son lugares de socialización, reunión, y de realización de una amplia gama de actividades recreativas y de esparcimiento, la educación ambiental y las manifestaciones cívicas, culturales, sociales y artísticas (Fernández Castro, J. 2010:60-71).

Los espacios públicos urbanos deben ser de fácil acceso para todas las personas, especialmente las personas con movilidad reducida, como los niños, los ancianos, los discapacitados y las personas con movilidad limitada. Los espacios públicos urbanos deben ser adecuados para personas con diferentes tipos de limitaciones, con la adaptación de aceras, y calzadas y diferentes tipos de señalización e iluminación. El espacio público como elemento constitutivo de las ciudades ha sido objeto de muchas lecturas e interpretaciones que resultan del hecho de que el espacio urbano toma cada vez mayor importancia en la planificación urbana sostenible (Fernández Castro, J. 2010:64-75).

La forma en que se utiliza el espacio público en la actualidad en las zonas urbanas afecta a la movilidad, la accesibilidad y la capacidad de realizar actividades y comunicaciones de las personas. La naturaleza sociológica de los proyectos de espacio público, más allá de la mera condición funcional y urbana, funciona también como un espacio cívico que permite una experiencia que puede proporcionar mejor calidad de vida comunitaria en todas sus actividades, así como el disfrute del patrimonio común en forma colectiva (Fernández Castro, J. 2010:74-86).

Los espacios públicos en áreas urbanas deben tener un papel multifuncional y dinámico: adaptables, fáciles de leer y comprender por el ciudadano. Los espacios públicos urbanos también contribuyen a la comunicación, la reunión y la relación entre las personas y la unificación del tejido urbano y así sucesivamente (Fernández Castro, J. 2010:76-88).

La aparición de una amplia gama de actores sociales con el estilo de vida, los rituales, los códigos y las identidades socio-económicas ha llevado a una explosión imaginaria y de nuevas expresiones a la propiedad, las formas de expresión de la urbanidad y el empoderamiento urbano (Fernández Castro, J. 2010:85-91).

Los espacios públicos son elementos esenciales que pueden contribuir mucho a la sostenibilidad en las zonas urbanas, no solo teniendo en cuenta los beneficios que aportan al medio ambiente urbano, sino también en términos de calidad de vida y la salud el bienestar físico y mental de los individuos. Por lo tanto, el espacio público es, por excelencia, el lugar de la ciudad. En general, el espacio público es un factor importante de identificación, que connota los lugares, que se manifiesta a través de símbolos (Fernández Castro, J. 2010:88-90).

El crecimiento incontrolado de las ciudades provoca que los habitantes residan en barrios periféricos de menor densidad de población, lo que hace que los desplazamientos, efectuados principalmente en coche, sean largos y frecuentes, además de costosos (Flores, S. 1993:15-26).

Los automóviles ocupan un valioso espacio urbano menciona Flores (1993:18-29):

“Un coche permanece estacionado el 95% del tiempo y ocupa tanto sitio como la oficina donde trabaja su conductor.

En el recorrido domicilio-trabajo, un vehículo privado consume entre 20 y 50 veces más espacio urbano que el transporte público”.

Tradicionalmente, el espacio público fue concebido como el espacio de la expresión y la apropiación social por excelencia. Es el espacio que alberga el cotidiano transcurrir de la vida colectiva. Es el espacio que da identidad y carácter a una ciudad, el que permite reconocerla y vivirla. Es el sitio que conserva la memoria de sus habitantes en sus espacios naturales, culturales, y patrimoniales (Flores, S. 1993:19-27).

Estos espacios presentan diversidad de formas, dimensiones, funciones y características ambientales. Sin embargo, el espacio público es percibido como un vacío con forma, es decir conformado por la edificación y los elementos que lo bordean, ya sean espacios de circulación y tránsito, recreación y deporte, reunión e interacción social, contemplación y disfrute del paisaje y la naturaleza (Flores, S. 1993:25-39).

Esas políticas deberán ser, en medida importante, políticas de suelo. Los mercados de suelo urbano están en el centro de los cambios en el patrón de segregación. Las políticas de liberalización de esos mercados de suelo han facilitado la intensificación de la segregación, ya sea en escalas reducidas o en escalas tan amplias como las regiones urbanas, la primera con efectos positivos para los grupos pobres, y la segunda negativos. La relación entre la segregación residencial y los mercados de suelo es estrecha, pero no sencilla. Deberán ser, por lo mismo, políticas de suelo elaboradas y específicas (Flores, S. 1993:38-46).

Sin embargo las políticas de dispersión espacial de la pobreza buscarían reducir la dimensión de la segregación de los grupos pobres. La política de vivienda social, llamada de subsidio habitacional, podría incorporar programas parecidos a políticas de apoyo a la dispersión espacial de los grupos medios y altos, que buscarían disminuir la dimensión de

la segregación de los grupos de mayores ingresos, contribuyendo a una reducción generalizada de la escala geográfica de la segregación y fomentarían la construcción de estos desarrollos residenciales por parte del capital inmobiliario en nuevas áreas de cada ciudad; por ejemplo, a través de las inversiones en obras públicas e infraestructura urbana (Flores, S. 1993:41-58).

Existen otras formas de crear zonas de transición entre barrios de distinta categoría social que podrían fomentarse, como arborización y cambios de trama urbana. Los trazados organicistas podrían volver a ser utilizados para diferenciar los barrios de sus entornos sin tener que recurrir a las rejas (Flores, S. 1993:42-56).

Políticas de reducción de la homogeneidad social de las zonas internas de cada ciudad buscarían reducir la dimensión de la segregación. La zonificación que establece usos socialmente mixtos del suelo, es una posibilidad. En lo referente a hacer diversas las zonas pobres, este objetivo podría lograrse a través de las políticas recién mencionadas de dispersión espacial de grupos medios y altos. Pero, asimismo, podrían incluirse otras medidas, como las relacionadas con fomentar el desarrollo de actividades no residenciales en las zonas pobres (Flores, S. 1993:48-72).

Las políticas denominadas como de control de la especulación con suelos buscarían reducir las dimensiones de la segregación de las nuevas familias pobres. El objetivo sería contrarrestar lo que se ha denominado propagación espacial de la especulación con suelo, con el fin de desincentivar las alzas de precios de la tierra. Impuestos a la tenencia de sitios eriazos e impuestos a las ganancias derivadas de la compra y venta de tierras, podrían conducir a los propietarios a que la mejor alternativa para captar las plusvalías del suelo sea a través de proyectos de edificación (Flores, S. 1993:55-84).

El espacio público está en la esencia de lo urbano. Desde la antigüedad hasta nuestros días es el espacio del encuentro y el intercambio, enriquece las prácticas urbanas y alienta la participación de los ciudadanos y su interés por las cuestiones comunitarias. Una ciudad sin plazas, ni parques, ni espacios para el encuentro casual, no solo sería pobre ambientalmente, sino también en los aspectos socio urbanísticos. El concepto de espacio público urbano ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Al inicio estaba ligado sobre todo a la existencia de espacios verdes (Flores, S. 1993:60-72).

En el criterio de Flores (1993:62-85), de espacio regulador del medio ambiente, considera al espacio libre como equilibrante del sistema ambiental. Esos sitios que se podrían llamar de " frontera" actúan a modo de pulmones de la ciudad y la región. Los ejemplos son numerosos, como el tratamiento paisajístico del espacio público a lo largo del sistema circulatorio en avenidas, boulevares, y ejes ferroviarios; en los frentes acuáticos, en los espacios que rodean a escuelas, hospitales y los establecimientos sanitarios. Finalmente, los cementerios mismos a veces configuran verdaderos parques naturales. Desde esta visión ambiental, las funciones atribuibles a los espacios libres y verdes son:

- Una función social: ofrecer espacios destinados al paseo, la contemplación, los juegos, y el contacto con la naturaleza, indispensable para el desarrollo de los niños y el equilibrio de los adultos.
- Una función urbanística y paisajística: producir un corte, una discontinuidad, en lo posible con masa vegetal, necesaria para la oxigenación de la masa

edificada, además de atenuar la heterogeneidad de las construcciones con los alineamientos forestales que le ponen valor al paisaje que permite leer y comprender la organización de la ciudad.

- Una función ecológica: la vegetación juega un rol irremplazable en el vasto sistema de la ciudad; es hábitat de la fauna y actúa como reguladora del microclima urbano: fija el óxido de carbono y el polvo contenido en el aire, tiene un importante rol en la depuración microbiana y la regulación térmica y puede contribuir a la regulación hídrica, lo que se relaciona con la acumulación de agua por parte de la vegetación, y el suelo y con la posibilidad de la infiltración a través del sustrato hacia la napa de agua.

Los árboles disminuyen la velocidad del viento y pueden servir de pantalla sonora llegando a reducir los ruidos de 8 a 10 decibeles por metro de espesor, en el caso de una plantación de ciertos árboles perennes (Flores, S. 1993:63-84).

Las normas urbanísticas trataron de mejorar la calidad ambiental de los espacios públicos, regulando su uso y tratamiento, buscando compatibilizar los intereses de la diversidad de actores intervinientes en ese espacio, a través de normas de tejido y ocupación, el control del nivel de los ruidos molestos, el control de la publicidad y la polución visual, la reducción de la polución aérea y el cuidado de la forestación (Flores, S. 1993:65-89).

Los criterios de diseño de estas intervenciones fueron variados; algunos monumentales, otros imponiendo soluciones y materiales de moda (inclusive vegetales), ajenos a las tradiciones locales. Las actuaciones, especialmente en las ciudades europeas, mostraron un especial cuidado por la mejora de la accesibilidad integral del espacio público, incorporando la discapacidad y sus requerimientos para dar igualdad de oportunidades al acceso de la ciudad (Flores, S. 1993:76-90).

2.3 Planeación del transporte

2.3.1 Infraestructura y equipamiento vial

Definir los equipamientos urbanos desde la perspectiva de esta investigación es determinar la cantidad, la ubicación y los avances tecnológicos, y cómo la falta de éstos complica la movilidad de la zona. El fenómeno de transitabilidad está directamente asociado con el nivel de densidad vehicular, que varía desde el "A" hasta el "F", siendo este definido por el cociente del volumen y velocidad que pudiera existir en diferentes puntos de las ciudades, así como también con las clasificaciones vehiculares, como podrían ser: vehículos pesados y sus diversas sub-clasificaciones o vehículos ligeros y la necesidad de transporte de mercancías, que pueden definirse por distancia o por tiempo, menciona Garber (2005:95-118).

Como lo menciona el manual de diseño de carreteras de la SCT (2010:4), en las ciudades, las vialidades se dividen en: primarias (principales), secundarias (colectoras) y terciarias (locales). Las principales características con las que cuentan las vialidades Primarias son que tienen un flujo continuo o de acceso controlado que permite una velocidad no mayor que 80 KPH.

Las vialidades secundarias están semaforizadas y la separación entre ésta es menor que 2 millas (3.2 kms), y permiten velocidades no mayores que 50 KPH. Por último, las vialidades terciarias, conocidas por muchos como calles de colonia, son vías en las cuales se permite como velocidad máxima 30 KPH., debido al alto nivel de incidencia peatonal que en estas puede existir (Nicholas J Garber y Lester A. Hoel 2005:693).

Existen ciudades en el área periférica a la capital del Estado de Nuevo León, en cuyo primer cuadro no cuentan con una infraestructura vial mínima para satisfacer las demandas del transporte público. Como ejemplo, menciona la ciudad de El Carmen, N.L., la que dentro de su equipamiento podría decirse que cuenta sólo con vialidades terciarias, y sería necesario generar vialidades secundarias y primarias, para con esto evitar congestión, previniendo el crecimiento de la misma.

Los equipamientos viales urbanos están divididos en dos bloques: los que se conocen como “alineamiento horizontal” y el “alineamiento vertical”. Dentro del primer grupo se encuentran las marcas en el pavimento como pueden ser las “cebras peatonales, la delimitación de carriles y flechas de dirección”. En el segundo grupo están las señales elevadas, como las “señales informativas, restrictivas, turísticas, de servicios” (Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2003: 223-283). No todo el equipamiento que existe en las vialidades esta donde debería y cuenta con los lineamientos establecidos por los reglamentos. En algunas ocasiones responden a necesidades en la zona. Otros problemas con los que se enfrentan los señalamientos son: el vandalismo, la falta de reposición después de un accidente vial, la competencia con otro tipo de información no referente al tema y la falta de visibilidad.

En vialidades terciarias, un problema muy común es la falta de visibilidad, ya que es frecuente que árboles que no son podados pueden habitualmente esconder dicha señalización, causando conflictos viales. El vandalismo es un problema común, ya que la gente suele maltratar las señales sin darse cuenta de la falta que éstas hacen hasta que sucede accidente. Por último, la competencia con otro tipo de información como sucede con las señales de alto, que tienen un gran parecido con una marca de refresco de clase mundial (Nicholas J Garber y Lester A. Hoel 2005:600-627).

La falta de cultura vial en las personas que circulan por las vialidades del Estado genera grandes problemas de tránsito, ya que cuando observan una señal de vuelta restringida; en algunas ocasiones son omitidas, obligando a las autoridades a incrementar costos en las multas de tránsito, o colocando otros dispositivos no aptos. El conocimiento de las características físicas de una vialidad es fundamental, ya que de ésta se puede definir el vehículo de proyecto para el cual fueron diseñadas y con esto garantizar el correcto funcionamiento de las mismas.

En uno de los postulados generales de la mercadología se menciona que la oferta debe satisfacer la demanda, no la demanda debe adaptarse a la oferta, pero: ¿Qué hacer cuando la necesidad de transporte se hace presente en vialidades que no fueron planeadas para ello?

La mayoría de las vialidades previstas en planes de desarrollo urbano consideran un crecimiento en su volumen vehicular después de un tiempo, que por lo regular puede ser de entre 10 y 20 años de vida útil, antes de sufrir alguna adaptación (Manual de diseño geométrico de carreteras 1977:64), pero esto sólo se aplica a ejes principales de la ciudad

(vialidades primarias), no a vialidades de colonia (vialidades terciarias): aunque en algunas ocasiones los urbanizadores consideran el crecimiento de sus desarrollos y dejan espacios amplios para realizar adaptaciones, ya que una vialidad que no fue diseñada para vehículos grandes, no cuenta con una adecuada movilidad.

El diseño de una vialidad comienza con la definición del vehículo de proyecto para el cual ésta brindará un servicio. En algunas ocasiones las vialidades deben ser adaptadas para brindarlo; es entonces cuando se encuentran diversos problemas: uno de los principales es el espacio, que es esencial para brindar soluciones funcionales, dentro de sus recomendaciones generales de circulación para vehículos ligeros (motos, carros y camionetas) una dimensión mínima de 3.6 mts. de ancho, considerándose un ancho adecuado debido a que, en promedio, los vehículos ligeros tienen un ancho de 1.90 mts., sin considerar sus espejos retrovisores laterales, que tienen unas dimensiones promedio de 0.20 mts para cada uno, dando un ancho total de 2.5 mts. Considerando que con el efecto psicológico generado por la velocidad el espacio entre vehículos se percibe menor; teniéndose que tomar en cuenta sus radios de giro para dimensionar los cambios de dirección. (Manual de capacidad Vial 2000:1-15).

Los proyectos de colocación de dispositivos de control de tránsito se llevan a cabo considerando varios factores entre los cuales están: la velocidad del proyecto, los vehículos de proyecto, el ancho de la banqueta y el ancho de franja separadora central, con la finalidad de hacer el mejor uso de estos. Tratando de aprovechar al máximo las características de la vía, los señalamientos deben contener la información suficiente y tratar de transmitir lo que desea el diseñador. Las señales diagramáticas y las que contienen texto deben ser fácilmente entendibles, ya que por la velocidad a la que se circula, es complicado detenerse a leer en el caso de las de texto, o de interpretar en el caso de las diagramáticas, la información que tratan de transmitir, produciendo con esto que los niveles de servicio se vean afectados, debido al mal diseño de estos señalamientos.

Los dispositivos de nueva tecnología, como los radares de velocidad o paneles luminosos que informan sobre la situación de la vialidad en tramos subsecuentes, son recomendados para la reducción en el volumen de vehículos en zonas de conflicto (Nicholas J Garber y Lester A. Hoel 2005:623-628), como los paneles que se instalaron en varios puntos de la ciudad, controlados por el sistema SINTRAM, los cuales informan sobre el estado de las vialidades dentro de Monterrey y su área metropolitana, los que en la actualidad sólo sirven para dar recomendaciones de no conducir ebrios y no rebasar los límites de velocidad.

Los señalamientos de obra deben cumplir ciertas obligaciones durante toda la elaboración de las mismas, y éstos deben ser remplazados cada vez que sufran maltrato parcial o total, ya que no todos los conductores que circulan por las zonas de las adecuaciones son los conocidos conductores habituales, aquellos que frecuentemente pasan por ahí y generan un hábito de conducción, en cambio, para las personas que pasan por primera vez es complicado reconocer la zona si esta no se encuentra adecuadamente señalizada (Salvador López, Jaime Ilames 2009:76-79)

La cultura vial dentro de la parte de los dispositivos del control del tránsito tiene un papel esencial, ya que de esto depende la ubicación y el tipo de dispositivo a seleccionar. Algunos dispositivos no cuentan con el suficiente respeto que deberían, como los

semáforos, que en algunas ocasiones son ignorados por los automovilistas (Felipe Centelles Bolós 2009:197-198). La investigación analizará la dudosa ubicación de algunos semáforos en intersecciones de dos fases, localizadas en varios puntos de la ciudad y su área metropolitana ya que los automovilistas suelen ignorarlos al llegar a la intersección.

Los señalamientos viales no sólo involucran a los automovilistas, sino a todo actor involucrado en la vialidad, como los conductores y los peatones; estos últimos suelen ignorar los señalamientos, esto debido a que no existe una adecuada regulación que considere sanciones (Arcelio Hernández Mussio 2003:90-91), ocasionando con esto que los peatones crucen por debajo de los puentes peatonales con ayuda de oficiales de tránsito, no crucen por las esquinas, o no esperen su señal de cruce peatonal en zonas donde existe, poniendo en riesgo su integridad y su vida.

El equipamiento vial urbano es un requisito necesario para todo desarrollo, ya que de esto dependerá el adecuado funcionamiento del mismo. Es necesario conocer los reglamentos que rigen la ubicación de su señalización, tanto horizontal (marcas en el pavimento, cajones reservados para minusválidos, carriles especiales, franjas separadoras, y acotamientos), así como también las verticales (altos, semáforos, señales restrictivas, señales informativas y de recomendación)(Weston, Paul B. 1978:143-164). Todo lo anterior será basado en la demanda vehicular que es uno de los apartados tratados en este documento.

Como ya se mencionó, la ciudad debe contar con su equipamiento vial, ya que de aquí se generaran leyes con sus respectivos reglamentos, con la finalidad de tener una ciudad funcional. Las leyes de tránsito y su aplicación en cada municipalidad correrán a cargo de la Dirección de Tránsito, dependencia que se encargara de resolver problemas de carácter vial (Weston, Paul B. 1978 13:15).

Los problemas viales se hicieron presentes cuando las ciudades comenzaron a poblarse de vehículos automotores; solo en Estados Unidos de Norteamérica se registraron 83 millones de vehículos en 1963, y su sistema de carreteras en 1965 alcanzo una longitud aproximada de seis y medio millones de kilómetros, lo cual indica una densidad de 12.78 vehículos por kilómetro, y el total de muertes ocasionadas por vehículos excedió las cincuenta mil al año (Weston, Paul B. 1978:13-15).

Las dependencias encargadas de la infraestructura vial, en un esfuerzo por reducir el número de muertes, aplican técnicas actualizadas de ingeniería para el trazo y construcción de su sistema carretero. Por su parte, los fabricantes de vehículos también han invertido cantidades considerables para el diseño de modelos seguros y eficientes, aunque la apatía existente por los usuarios ha ocasionado que el porcentaje de muertes se incremente por año (Weston, Paul B. 1978:13-15)

Los reglamentos de tránsito se modifican constantemente, ya que la ciudad se transforma día a día. Es complicado generar un solo reglamento de tránsito que sea aplicado para toda una región; es decir, los legisladores de cada región proponen alternativas de regulación que en otros lugares consideran que no son aplicables, sin poner como prioridad que dicho reglamento tiene la finalidad de generar un tránsito seguro por las ciudades (Weston Paul B. 1978:14-15)

Los artículos, cuando aparecen en los reglamentos de tránsito, constituyen una ley aprobada, aun y cuando las mayorías de las acciones reglamentadas no sean delictuosas. Sin embargo, para muchos policías de línea, esto se convierte en solamente académico, mientras que la muerte, la destrucción, y los daños causados por el manejo peligroso e ilegal de los vehículos son actos criminales que muestran el desprecio indebido, y a menudo injustificado por las vidas y derechos ajenos.

La aplicación de multas severas no siempre tiene resultados favorables, como sería de esperarse. La finalidad de aplicar o imponer un reglamento de tránsito no es la de fastidiar a los usuarios, sino la seguridad al trasladarse por la vías. En el rol de usuario (peatón, pasajero o conductor), los reglamentos de tránsito en algunas ocasiones imponen multas que son aplicadas al vehículo y no a las personas que los conducen. Por su parte, a los peatones no se les aplican multas por hacer uso indebido de las vías de circulación destinadas a ciertos usos (Weston, Paul B. 1978:14-15).

Las reglas del camino son normas que tienen carácter de legales, promulgadas con el fin de asegurar el respeto voluntario a las restricciones razonables, lo cual tiene por objeto reducir el volumen de los accidentes de tránsito. Como menciona Weston (1978:16-25): “a pesar de que el reglamento de tránsito difiere de un Estado a otro, el articulado de todos ellos abarca las violaciones siguientes:

- 1.- Desobedecer las señales de tránsito.
- 2.- Desobedecer a órdenes impuestas por la administración regional.
- 3.- Las vueltas indebidas.
- 4.- No usar ciertos elementos que vienen adaptados a los vehículos.
- 5.- No ceder el paso a elementos del tránsito más desprotegidos.
- 6.- El exceso de velocidad.
- 7.- La conducción temeraria.
- 8.- Conducir en estado de ebriedad.
- 9.- No atender al mantenimiento del vehículo.
- 10.- La obstrucción de paso”.

Los encargados de la ubicación de las señales y el diseño de éstas, son los ingenieros en tránsito, los que están capacitados sobre los usos y las limitaciones de las señales de tránsito. Es de vital importancia la relación que existe entre quienes elaboran los diseños, como la de quien hace respetar la ley. Los ingenieros en tránsito son los encargados de lograr que la corriente de flujo de tránsito trabaje de una manera eficaz, fluida y rápida, de manera segura para evitar lesiones o muertes entre los usuarios (Weston, Paul B. 1978:117).

Una adecuada planeación de la red de calles y carreteras deberá realizarse con la finalidad de facilitar el acceso y la circulación del tránsito, tomando plenamente 3 factores que forman parte de la selección del sistema como son: la ubicación de los lugares donde se origina el tránsito, acceso a las propiedades, y las zonas de terrenos de uso (Weston, Paul B. 1978:119-120).

Las vialidades de una localidad se pueden dividir en: vialidades de baja velocidad, de circulación reducida, vialidades que proporcionan acceso a terrenos colindantes, y las que permiten el movimiento de acceso a establecimientos comerciales y las que permiten el acceso a los estacionamientos de las aceras. Ahora bien, también existen dentro de la

mancha urbana las vialidades de paso, que son aquéllas que proporcionan acceso desde calles locales, hasta un sistema de vialidades principales.

Por su parte, las vialidades principales son las que aseguran el movimiento de grandes flujos de tránsito, aunque las vialidades de esta categoría pueden también dar acceso a lotes colindantes, su objetivo principal es permitir el movimiento ininterrumpido de un considerable número de vehículos. Las vialidades rápidas son las que facilitan el movimiento continuo de gran número de vehículos entre zonas de elevados movimiento; la característica de este flujo principalmente es su forma ininterrumpida, con densidades vehiculares elevadas, son para tramos de distancias considerables, en algunas ocasiones presentan accesos controlados, y presentan prohibido el estacionamiento (Weston, Paul B. 1978:120-123).

Los criterios de capacidad aparecieron en 1950, con el Bureau of Public Roads del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norteamérica el cual publicó el Highway Capacity Manual (Manual de Capacidad de las Carreteras), que establece definiciones uniformes, gran parte de su terminología se basa en el uso corriente o en definiciones establecidas por organizaciones autorizadas. Otros manuales presentan combinaciones de definiciones que aparecen en publicaciones con mayor antigüedad. La jurisprudencia que se le dé al manual dependerá de quien lo utilice, según lo menciona Weston (1978:121).

La capacidad de una vía depende fundamentalmente de la composición del tránsito, la alineación del arroyo, el número de carriles y la anchura de estos, además de la velocidad de los vehículos que hacen uso de ellas. Estas condiciones imperantes se clasifican de la siguiente manera: condiciones imperantes de la vía y condiciones imperantes del tránsito (Weston, Paul B. 1978:122-123).

La instalación de las señales de tránsito se debe realizar, principalmente tomando en cuenta la seguridad de quienes harán uso de las vialidades. Existen antecedentes de estudios en los que se informa al respecto del aumento de accidentes, debido a la mala colocación de las señales de tránsito (Weston, Paul B. 1978:147)

En palabras de Weston (1978:148-167), “los sistemas de señales de tránsito se crean cuando dos o más de ellas en cualquier calle o carretera, se sincronizan a tiempo fijo, teniendo en cuenta las distancias entre la mismas, y conociendo la existencia de cuatro tipos generales de señales de este tipo:

- 1.- Simultaneo
- 2.- Alterno
- 3.- Progresivo simple
- 4.- Progresivo flexible”

Cada una de ellas tiene ciertas características: las simultáneas se forman por un sistema en el que las señales, a lo largo de una calle, muestran la misma indicación al mismo tiempo. Este tipo de señales tienen algunos inconvenientes entre los cuales destacan el impedimento de la circulación continua, que no proporcionan el adecuado control en los cruces complicados a lo largo del recorrido y que los vehículos que salen a una corriente transversal menos importante no encuentran cabida en ella. Las señales

alternas requieren de coordinación a tiempos fijos y constan de un grupo de señales alternas que dan indicaciones opuestas al mismo tiempo; por ejemplo, la primera calle estará en luz verde cuando la segunda este en roja, y la tercera estará en roja cuando la cuarta se encuentre en luz verde.

Las señales progresivas simples presentan como principal característica que controlan una calle determinada mostrando luces de verde, de acuerdo con un programa determinado que permite la circulación continua de grupos de vehículos a lo largo de la vía, según la velocidad estipulada. Por último, las señales progresivas flexibles son aquellas en las cuales se cuenta con tres variaciones importantes: la primera es que son de división y duración de ciclo, la segunda es que permutan, y la tercera es que son intermitentes de luces; o de apagado completo fuera de las horas de mayor movimiento (Weston Paul B. 1978:152-153).

El crecimiento en el número de vehículos en Colombia ha requerido de la atención principalmente de la estructura vial, con la finalidad de constituir una infraestructura acorde con las necesidades de la población, y todo esto en el menor tiempo posible, ya que se debe de tener el mismo ritmo de crecimiento, aunque la realidad es otra, la iniciativa privada, debido a su capacidad adquisitiva, supera las posibilidades del gobierno en el desarrollo de infraestructura (Cal y Mayor, Rafael 1982:8-9).

Las dependencias de gobierno encargadas de obras públicas, comunicaciones y transportes, debido a la necesidad de brindar una adecuada seguridad en las vías de comunicación, con la finalidad de reducir accidentes, se han enfocado en desarrollar dispositivos del control de tránsito unificados para toda américa latina. Por esto se realiza la revisión y actualización de los manuales de diseño, implementado en estos países, con la finalidad de garantizar seguridad en las vías (Cal y Mayor, Rafael 1982:114-118).

La clasificación de los dispositivos del control del tránsito, menciona Cal y Mayor (1982:116-117), “es la siguiente:

- I. Señales
 - A. Preventivas
 - B. Restrictivas
 - C. Informativas
- II. Marcas
 - A. Rayas
 - B. Símbolos
 - C. Letras
- III. Obras y dispositivos diversos
 - A. Cercas
 - B. Defensas
 - C. Indicadores de obstáculo
 - D. Indicadores de alineación
 - E. Tachuelas o botones
 - F. Reglas y tubos guías
 - G. Bordos
 - H. Vibradores
 - I. Guardaganados

J. Indicadores de curva peligrosa

IV. Dispositivos para protección de obra

- A. Señales preventivas, restrictivas e informativas
- B. Canalizadores
- C. Señales manuales

V. Semáforos

- A. Vehiculares
- B. Peatonales
- C. Especiales"

Los dispositivos para el control del tránsito desde la perspectiva de Cal y Mayor (1982:116-240) deben cumplir una serie de requisitos mínimos que son fundamentales para su trabajo, por ejemplo:

- Deben satisfacer una necesidad
- Atraer la atención de los usuarios
- Emitir un mensaje claro y preciso
- Imponer respeto
- Tener una ubicación adecuada

Los dispositivos de control del tránsito deben contener ciertas características primordiales, con la finalidad de ser fácilmente identificables y transmitido su mensaje, la desventaja que se tiene en la actualidad, es la sobresaturación de publicidad colocada en la vía pública, ya que mucha de esta publicidad, con la finalidad de atraer la atención, en algunas ocasiones adoptan la misma forma de las señales de tránsito, lo cual produce que en algún momento, el respeto que deberían imponer las señales se va perdiendo (Cal y Mayor, Rafael 1982:118-125).

La ubicación de las señales durante el proyecto es bien localizada; aunque, en la operación, los dispositivos están expuestos al deterioro ambiental, la obstrucción, la falta de reposición y el vandalismo, lo que puede ocasionar accidentes de tránsito. Las dependencias encargadas de vigilar las señales de tránsito deberían vigilar todo lo antes mencionado (Cal y Mayor, Rafael 1982:118-140).

En ocasiones las señales de tránsito se colocan de manera excesiva, señal tras señal, lo que produce que los usuarios no tengan la capacidad de asimilar la información que éstas, intentan transmitir. Otro problema común es el exceso de información en las señales diagramáticas en las que se debe transmitir un mensaje rápido y entendible, con la finalidad de informar al usuario sobre características de las vías. Las señales de protección de obra son otro caso especial; ya que, por lo regular, estas señales no se utilizan, o cuando una obra dura un periodo considerable de tiempo, esta requiere que la señalización esté constantemente en mantenimiento y, cuando la obra termina, la serie de señalamientos de protección deben ser retirados, con la finalidad de no causar confusión entre los usuarios de la vía (Cal y Mayor, Rafael 1982:114-146).

Si se tienen grandes demandas de tránsito, lo menos conveniente sería colocar carriles pequeños; ya que, como se comentó con anterioridad, esto pudiera ser un factor determinante en una baja movilidad en la zona. Se recomiendan entonces carriles de 2.75

metros para calles de baja velocidad, carriles de 3.30 metros como mínimo, para vías rápidas en las que sólo circulan vehículos ligeros y, para carreteras, un valor mínimo de 3.75 metros, ya que en estas últimas circulan vehículos de grandes dimensiones (tráileres) (Weston, Paul B. 1978:126-127).

Las vialidades mal diseñadas generan conflictos, y esto dependerá directamente de la demanda que se tenga. Las demandas que se estudian dentro de una vía no solo son vehiculares sino también peatonales, cuyo elemento con mayor desprotección siempre será el peatón. Por lo tanto, se deben generar áreas especiales para su movilización dentro de la ciudad.

Las causas comunes de accidentes, menciona Cal y Mayor (1982:118-137), son éstas:

1. La falta de habilidad y pericia para conducir un vehículo automotor.
2. El numero indebido al momento de querer cambiar de carril
3. La velocidad
4. La mala visibilidad dentro del triángulo de visión (dentro del vehículo en la parte posterior se genera un ángulo que se conoce como punto ciego lo que pudiera también contribuir)
5. Las malas condiciones del camino
6. Los dispositivos de control de tránsito, dañados, en mal estado o que no fueron repuestos después de un accidente.
7. La falta de señales para canalizar el flujo de tránsito
8. El incumplimiento en las reglas de tránsito establecidas por la municipalidad
9. El alumbrado deficiente
10. Conducir en estado de ebriedad

Los accidentes se pueden enlistar en tres categorías, que tienen subcategorías; entre ellas se pueden nombrar: los atropellamientos, la colisión con otros vehículos, la colisión con objetos y finalmente, la combinación de los dos o, incluso, los tres elementos citados anteriormente (Weston, Paul B. 1978:140-142).

2.3.2 Medios de transporte

Los medios de transporte, a través del tiempo, han ido evolucionando, desde la utilización de animales y máquinas de tracción animal y después mediante sistemas mecánicos. El automóvil hoy en día constituye un elemento insustituible como medio de transporte ya sea de personas u objetos, tanto que de él depende la economía global, y sin él estancamiento se haría presente, ya que las ciudades requieren intercambiar mercancías para su desarrollo (Bridges, J.K. 1965:124).

Los bocetos de los primeros vehículos de que se tiene conocimiento, aparecieron en el siglo XV; vehículos que funcionaban mediante energía eólica, y después varios científicos comenzaron a hacer aportaciones, entre los que se pueden destacar: Leonardo da Vinci (1505) e Isaac Newton (1680); pero no fue sino hasta 1770 que el ingeniero Nicolás Cugnot desarrolló la primera máquina de vapor, con una tentativa interesante que pudo salir a circular por una carretera (Bridges, J.K. 1965:125-127).

Ya en 1910 Henry Ford comenzó una nueva manera de producción en masa, complicó la cuestión vehicular, con la producción de vehículos en serie cuyo costo de producción, comparado con las otras compañías, ofrecía precios económicos y, con esto, facilitaba la adquisición de los mismos. Se comenzaron producir congestionamientos en las ciudades a medida que las personas comenzaban a adquirir unidades, y la falta de medidas mitigadoras de estos efectos, por las autoridades de las ciudades donde se comercializaban los vehículos (Bridges, J.K. 1965:140-147)

La acción de transportarse se ejecuta cuando se desea realizar un desplazamiento. Los medios de transporte están definidos en función del tipo de mercado. El transporte no sólo involucra personas, ya que se puede transportar cualquier tipo de cosa, como paquetes, energía, agua, gas, minerales y animales. Existen diferentes medios para transportar cualquier tipo de objeto, como los terrestres, los marinos y los aéreos. Los transportes terrestres urbanos de personas, a su vez, se sub-dividen en públicos y privados. Entre los primeros podemos encontrar los que son colectivos (rutas camioneras, metro, eco-vía) y los que se pudieran conocer como los que brindan servicio a un mercado selectivo (taxis) (Molinero, Ángel 1997:145-162).

La oferta del transporte colectivo público satisface demandas en general, para las que se trazan rutas, con la finalidad de cubrir ciertas áreas de la ciudad para brindar el servicio de transportación. La planeación del sistema de transporte se genera a partir del movimiento de personas y la incidencia que éstos tienen, y deben generarse a partir del tipo de ruta, el tipo de operación y la hora de operación.

El tipo de ruta se genera a partir de la densidad poblacional y la necesidad de movilidad de las personas. En las rutas se acostumbra viajar a baja velocidad, y se consideran de frecuencia intensiva. El tipo de operación se clasifica como de servicios locales, considerando que se prestan haciendo uso extensivo de las paradas a lo largo del recorrido y, finalmente, la hora de operación, que está basada a partir de las llamadas hora pico, considerándose éstas las horas en las que se genera el mayor número de desplazamientos. (Ruiz Arévalo, Javier 1997:12-13).

Dentro de los medios de transporte existen los componentes físicos; de éstos cuales los principales son: el vehículo, la infraestructura y la red del sistema de transporte (Ruiz Arévalo, Javier 1997:14).

Se define como vehículo al integrante del conjunto de unidades que generalmente suele ser llamado parque vehicular. En el caso de los autobuses y los trolebuses, a esos equipos férreos se les conoce como equipo rodante (Ruiz Arévalo, Javier 1997:14).

La infraestructura: está formada por los derechos de vía en que pueden operar los sistemas de transporte, las paradas o estaciones; ya sean terminales o transbordos o normales, los garajes, los depósitos, los encierros o patios, los talleres de mantenimiento y reparación y los sistemas de control, además de los sistemas de suministro (Ruiz Arévalo, Javier 1997:14).

La red de transporte: está formada por rutas de autobuses, los ramales de los sistemas colectivos y minibuses y las líneas de trolebuses, el tren ligero y el metro que operan dentro de una ciudad. (Ruiz Arévalo, Javier 1997:14)

Se debe distinguir entre la operación y el servicio de transporte. La primera es el punto de vista del prestatario de transporte, en el que se incluye el establecimiento de horarios, la asignación de jornadas de trabajo o roles, la supervisión y la operación diaria de las unidades de transporte, la recolección de tarifas y el mantenimiento de mismo. Por el contrario, el servicio es la forma en que el usuario cautivo, eventual y potencial ve el transporte e integra conceptos de calidad, cantidad de servicio y la información que se le proporciona (Molinero, Ángel 1997:45-48).

El servicio de transporte público debe ser accesible para cualquier tipo de persona, el vehículo debe venir adaptado para brindar servicio a personas con alguna discapacidad, cualquiera que ésta sea. El área de paradas debe estar a partir de un elemento vial conocido como “bahías”, que debe ser diseñada para que el vehículo autotransporte se sitúe de tal modo que no genere conflictos viales, teniendo el suficiente tiempo para permitir el ascenso y descenso de las personas con alguna discapacidad. Los parabuses serán ubicados en áreas relativamente cortas, permitiendo al pasaje la mejor selección de su trasbordo (Molinero, Ángel 1997:138-139).

El transporte colectivo debe contar con cierta infraestructura dentro del ambiente urbano, como los carriles especiales para su circulación, permitiendo con esto una mejor movilidad de transporte público y privado (Molinero, Ángel 1997:101-105).

Para generar una adecuada planeación del sistema de transporte existen varios métodos, entre los que se pueden destacar las encuestas de origen y destino, recomendadas por Nicholas Garber (205:1988), los puntos de atracción (centros comerciales, grandes mall's, centros médicos, oficinas, industria). Una vez conociendo esto, se pueden generar rutas para cubrir el mayor número de puntos, con una incidencia en la circulación de las unidades, que dependerá del número de éstas. La dimensión de las unidades varía dependiendo del servicio que se desee prestar, los vehículos de pasajeros grandes, generalmente se utiliza para recorridos de distancias relativamente largas, en lo que los minibuses se emplea para cubrir rutas intermunicipales.

Es necesario conocer la infraestructura vial urbana para dimensionar los problemas con los que se enfrenta (José Vallés Ferrer, Emilio A. Hap y Dubois 1978:42-50), en estudios elaborados por los autores, consideraron aspectos como las dimensiones geométricas de las vialidades para jerarquizarlas, así como también la calidad en los pavimentos, para evaluar el grado de confiabilidad con que contaban las mismas, junto con los volúmenes vehiculares que, al final de cuentas, si dichas vialidades tenían pavimentos deficientes, entonces tendían a fallar con grandes volúmenes.

La red carretera y los ejes viales de las ciudades presentan deficiencias y, debido a esto, los sistemas de transporte deben adaptarse a las condiciones preponderantes en las vías, es decir, al centro de las ciudades está prohibido, en los reglamentos de tránsito, la circulación de vehículos pesados, esto debido a que las calles no están diseñadas para esos radios de giro, así como también los pavimentos no están diseñados para la circulación de vehículos ligeros (motos, carros y camionetas), por lo que no es conveniente la circulación de vehículos grandes (Weston, Paul B 1978: 13-64)

La inversión en infraestructura vial es deficiente, por lo que es más fácil adaptar el sistema de transporte que las vías, puesto que el sistema de transporte es administrado por la iniciativa privada, y esto, a su vez, genera costo en la transportación de personas y

productos que, al final de la línea, son solventados por los usuarios (Weston, Paul B 1978: 257-271)

Los diseñadores de vías de comunicación mencionan que el implementar corredores sería una manera de combatir los problemas viales urbanos en ciudades de California como, en los Ángeles, donde el número de vehículos es mayor que el número de personas que habitan ahí. Esto es complicado, incluso con la implantación de este tipo de soluciones, la implantación de políticas públicas que regulen la circulación de vehículos pudiera traer consigo algunas soluciones a este respecto, menciona Weston (1978:64)

Los tiempos de traslado relacionados con la distancia de viaje, en el área de transportación, deben ser evaluados, desde la perspectiva en la que se debe, seleccionar la condición optima acerca de qué es conveniente: invertir y elevar un poco el costo de traslado o tardar más tiempo en transportar el producto, de esto los concesionarios del transporte realizan su logística acerca del traslado de la mercancía, según comenta Ortuazar (1989:11-15)

En 1945 (año en que terminó la Segunda Guerra Mundial) la población de los Estados Unidos era de aproximadamente 133 millones y había 25 millones de automóviles de pasajeros registrados; aproximadamente un automóvil por cada 5.3 personas; para 1990 la población había crecido a 249 millones y había aproximadamente 143 millones de automóviles registrados, uno por cada 1.7 personas, mientras que la población humana de los Estados Unidos había crecido en un 87%, los vehículos habían crecido en 472%. Esta tendencia fue general, el incremento en el ingreso real por persona en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial (Molinero, A. 1997:30-55).

No solamente la prosperidad permitió a más personas poseer automóviles, sino que también se facilitó una gran oleada de suburbanización. Ambos fenómenos se complementaron, ya que la posesión de automóviles favoreció la suburbanización y el abandono del centro. La situación del transporte público en la posguerra era muy diferente. La cantidad más elevada de pasajeros se alcanzó en 1945, cuando el empleo por la guerra alcanzó su cúspide, la gasolina estaba racionada y la producción de automóviles civiles había estado suspendida. De 19,000 millones de viajes, en 1945, se llegó a 5,600 millones, en 1975. Para los ochentas esta cifra había aumentado sin llegar al mismo nivel (Molinero, A. 1997:35-86).

Lo anterior se explica por el número más elevado de automóviles, pero también por el movimiento de las residencias a zonas donde, debido a la baja densidad, el automóvil funciona mejor que en las ciudades centrales. La política pública, en referencia a la transportación, responde a la manera en que se financia el transporte público y privado. En términos de costos directos, el transporte privado está esencialmente autofinanciado (La compra del vehículo, el combustible, el mantenimiento, y el seguro) (Molinero, A. 1997:49-52).

Los caminos y las autopistas son, en gran parte, pagados por una variedad de impuestos y cargos impuestos a los usuarios de automóviles. Dichos cargos incluyen licencias y registros de impuestos federales a la gasolina, para lo cual se ha argumentado que el automóvil produce una variedad de costos ocultos que no es cubierta, como la contaminación, las muertes y heridas de los accidentes, y los patrones de uso de suelo dispersos, que incrementan el costo de los servicios públicos. Se podrá argumentar que la

suburbanización es el costo que el automóvil ha impuesto en los Estados Unidos, o que esta se ha logrado gracias a él (Molinero, A. 1997:59-98).

En contraste, la economía del transporte público es tal que difícilmente podría sobrevivir si tuviera que autofinanciarse. En la actualidad, los costos de transporte público se pagan del dinero público. Los fondos para construcciones como sistemas colectivos o metro, son generalmente federales y, además, reciben asistencia para su operación, ya sea por las millas operadas o por la cantidad de pasajeros transportados. En general, los costos recuperados del usuario generalmente cubren la mitad de todos los costos de operación y absolutamente nada de los costos de capital (Molinero, A. 1997:76-88).

Molinero (1997:84-96) menciona que se subsidia el transporte público por muchas razones:

- Algunas personas no pueden usar transporte privado, y la sociedad debe proveerles de algún medio para moverse. Se incluyen personas demasiado jóvenes para manejar, demasiado viejas, personas con discapacidades, y aquéllos que no pueden costear un automóvil.
- También se subsidia transporte público porque se piensa que mejora la circulación en áreas urbanas, reduciendo el número de vehículos en uso.
- Esto también mejora la calidad ambiental y permite un diseño urbano más compacto, que muchos planificadores favorecen.
- Se deduce que se beneficia tanto a los usuarios, como a quienes no lo son.

Estos elementos son co-dependientes. A corto plazo, el uso de suelo da forma a la demanda por la transportación. Las autopistas se construyen por la necesidad del crecimiento comercial o de la población que han producido congestiones y retrasos, lo que genera presiones políticas para enfrentar la situación. Por otro lado, la creación de caminos cambia los valores de uso del suelo y altera la intensidad a la que se desarrolla el suelo. El sistema de autopistas interestatales en Estados Unidos de Norte América fue diseñado para facilitar el movimiento de vehículos de un área urbana a otra, sin embargo también ha contribuido a alterar la forma de las áreas urbanas (Molinero, A. 1997:85-103).

En el caso ideal, la planeación del uso del suelo y el transporte irían de la mano. Generalmente, en el nivel federal, esto no sucede, en el nivel estatal, ocurre en ocasiones, especialmente cuando se conoce el efecto recíproco, finalmente, en el nivel municipal es cuando se coordinan ambos factores, los puntos son más simples y las personas involucradas son menos, lo que hace más fácil la coordinación. En este caso, también se responde a las mismas autoridades, lo que evita que se vaya en diferentes direcciones (Molinero, A. 1997:93-102).

La planeación de la transportación es una función básica de muchas agencias de planeación, ya que una adecuada circulación es generalmente una meta. Se ha practicado en las últimas décadas y es quizás el área de la planeación más elaborada y desarrollada. El proceso de transportación de jurisdicciones diversas es una fusión de ingeniería, economía, y planeación urbana; todo ello facilitado por equipos de cómputo modernos. El campo en su presente forma fue madurando por una coincidencia de fuerzas, cuando se

requería un incremento en la capacidad de las autopistas, y una ley de 1954 puso a disposición subsidios federales para su construcción y planeación (Molinero, A. 1997:98-135).

El aspecto de diseño urbano tampoco es fácil de convertir a criterios objetivos; sin embargo, es preferible intentar algún sistema de cuantificación que proceder solamente basados en la intuición. El aspecto de la transportación usualmente genera mucho involucramiento ciudadano y puede tener implicaciones emocionales y políticas. Cada decisión de construcción afecta la propiedad privada e impacta los vecindarios. También existen efectos sobre las áreas comerciales, la desilusión con la construcción de autopistas viene de lo que los planificadores llaman la demanda inducida (Molinero, A. 1997:112-135).

Cuando la capacidad de la red se incrementa, suele observarse que la congestión no se reduce demasiado y que el sistema trabaja cerca de su capacidad máxima, pues nuevamente, en muy poco tiempo, la construcción de nueva capacidad ha generado tráfico adicional. Las personas que antes evitaban el transporte en horas pico ahora no lo hacen. El planificador podría decir que está logrando el objetivo, pero el usuario no percibe una ganancia real en tiempo; por estas razones es que las consideraciones políticas influyen bastante en las decisiones acerca de las políticas públicas en torno a la transportación (Molinero, A. 1997:118-125).

Se ha llegado a decidir la ubicación de los derechos de paso con base en qué comunidades están menos preparadas para resistirse, pues el enfoque para planificar transporte público es similar. Se emplean los mismos modelos de cómputo y los mismos análisis de costo beneficio. En años recientes, el público en las grandes ciudades y áreas metropolitanas ha estado mejor dispuesto a mejoras a los sistemas de transporte público que a la construcción de nuevas autopistas. Esto permite reducir la congestión en las calles, lo que agrada a los ambientalistas (Molinero, A. 1997:136-145).

También se logran patrones de diseño urbano más compactos, con menores distancias y mejor apoyo para el peatón. Un problema con el transporte público es el financiamiento, ya que se requieren fuertes subsidios que generalmente vienen de los niveles superiores de gobierno, para funcionar adecuadamente, un sistema transporte público requiere densidades de, al menos, varios miles de personas por milla cuadrada, lo que excluye muchas zonas metropolitanas (Molinero, A. 1997:164-176).

La continua suburbanización de los Estados Unidos y el desarrollo de centros de empleo en el anillo suburbano alrededor de la ciudad central pueden causar algunos cambios en el patrón del desarrollo de transporte público. Tradicionalmente, los trenes suburbanos se construían en un patrón radial para llevar los pobladores de los suburbios al centro en donde se encontraban los trabajos; sin embargo, existen planes en muchas zonas metropolitanas para diseñar sistemas periféricos.

En los años 80's parecía que no habría grandes ampliaciones al sistema de transporte de los Estados Unidos, pues el crecimiento poblacional estaba por debajo del uno por ciento al año y ya no se percibían incrementos sustanciales al número de automóviles: el sistema interestatal de autopistas, con 40 mil millas, estaba prácticamente completado. Fue por eso que la atención se enfocó en sistemas de administración de transporte, esencialmente prácticas y tecnologías para hacer que la infraestructura existente operara más eficientemente (Molinero, A. 1997:181-195).

Un ejemplo es el sistema que se emplea para ajustar diferentes tarifas en el metro, según la hora y la longitud del viaje. Otro ejemplo es reservar líneas para vehículos con más de un ocupante. Se han desarrollado también esfuerzos para integrar diferentes modos de transporte, a través de una ley que motiva el transporte multimodal. Otra presión importante para perfeccionar los sistemas de transporte corresponde a las leyes ambientales (Molinero, A. 1997:188-193).

Los distribuidores viales no representan una solución para la mejora en la transportación de mercancías; sin embargo, los periféricos y los libramientos representan para las empresas transportistas grandes ahorros de tiempo ya que al no entrar a la ciudad esto los beneficia en varios aspectos, como el ahorro en la gasolina y de disminución de los tiempos de traslado (Weston, Paul B 1978: 200-201).

El desarrollo de las vías de comunicación está directamente relacionado con las vías del ferrocarril. El trazado de las mismas es fiel reflejo de la necesidad de transportar mercaderías a los puertos. Por ende, durante la construcción de la red ferroviaria se abrieron en forma paralela las brechas y los caminos para hacer llegar los materiales y los insumos necesarios a cualquier población. Si bien, el tren fue durante años para el transporte de carga y pasajeros la principal opción, el hecho de la construcción de nuevos caminos y el asentamiento de comunidades alejadas de la red del ferrocarril fue dando lugar a la necesidad de otro tipo de transportes. Los vagones de pasajeros fueron remplazados por camiones, los cuales también fueron adaptados para el transporte de pasajeros (Lablée, J. 1996:26-48).

Con el pasar de los años y el desarrollo de las comunidades, la demanda del traslado de personas creció, y así, las empresas que en sus comienzos se dedicaban al transporte de carga, fueron cambiando su perfil, dedicándose al transporte de pasajeros. Los vehículos fueron evolucionando, no sólo en su aspecto exterior de cabina de camión con caja preparada para pasajeros, sino que fueron adaptando su interior para dar a los transportados mayor comodidad ante las inclemencias del tiempo y de los caminos (Lablée, J. 1996:26-48).

La oferta de los chasis para carrozas pasó entonces, desde el chasis de camión con cabina, a los chasis es diseñados específicamente para montar carrocerías destinadas al transporte de pasajeros, donde se adaptaron los sistemas de suspensión para hacerlos más confortables. Si bien, las suspensiones seguían siendo mecánicas por elásticos o ballestas, las características de las mismas se suavizaban en función del diseño específico para el transporte de personas. Se pudo contar con chasis con el motor ubicado en la parte trasera, con sistemas de suspensión más evolucionados, que remplazaron los elásticos por una combinación de pulmón y barras, lo que trajo aparejado un salto cualitativo: la suspensión neumática (Lablée, J. 1996:19-48).

El transporte es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos o personas (contenido) de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte). Ésta ha sido una de las actividades terciarias que mayor expansión ha experimentado a lo largo de los últimos dos siglos, debido a la industrialización; al aumento del comercio y de los desplazamientos humanos, tanto a escala nacional como internacional; y los avances técnicos que se han producido y que han repercutido en una

mayor rapidez, capacidad, seguridad y menor coste de los transportes (Lablée, J. 1996:27-39).

El fenómeno de la movilidad es complejo e intervienen en él múltiples factores, donde el principal es el comportamiento de la persona. El más seguro de los vehículos puede ser peligroso en manos de un conductor imprudente, alcoholizado, bajo la acción de drogas o con sus condiciones psicofísicas disminuidas. También cabe consignar que un determinado estándar de seguridad es un concepto dinámico y, hasta cierto punto, cultural (Lablée, J. 1996:24-58).

El sistema de transporte público se compone de los medios de transporte en que los usuarios o pasajeros son servidos por terceros. Esta prestación puede darse por parte de empresas públicas, privadas o mixtas; pues un sistema de transporte público está compuesto por una serie de variables de índole humana, legislativa, material y de infraestructura, que en interrelación actúan y hacen posible el servicio del transporte público a una determinada sociedad. De estas variables depende la calidad de la prestación (Lablée, J. 1996:26-43).

Los medios de transporte son los diferentes sistemas o maneras de desplazar un determinado contenido de un lugar a otro. Éstos se clasifican en: medios terrestres (ferrocarril, automóvil), aéreos (avión) o acuáticos (fluviales o marítimos). Cada uno de ellos necesitará unas infraestructuras diferentes para su funcionamiento: Vías férreas y estaciones para el tren, carreteras para los automóviles, aeropuertos para los aviones, y puertos náuticos para los barcos (Lablée, J. 1996:28-42).

La red de transporte es la infraestructura necesaria para la circulación de los vehículos que transportan las mercancías o las personas. Esta estar dispuesta en el territorio conectando los núcleos de población, de tal manera que se genere una red o malla de diferente densidad, dependiendo del tráfico generado en la zona. Normalmente las redes más densas se sitúan en torno a los nudos o lugares en los que se conectan varios ejes o sirven de intercambiador entre medios de transporte diferentes, como carretera-aeropuerto; carretera-puerto; ferrocarril-carretera (Lablée, J. 1996:36-48).

La existencia de unas u otras redes de transporte, o de la mayor o menor densidad de las mismas viene determinada por una serie de factores condicionantes, históricos, naturales o espaciales. Estas redes de transporte terrestre pueden clasificarse en función de su densidad, en tres tipos: ejes aislados, que serían aquellos que unen exclusivamente dos puntos en el territorio, lugar de producción y de consumo (redes de algunas zonas de países desarrollados en los que la población es escasa y los recursos naturales no son explotados); redes poco estructuradas, en la que existen varios ejes, conectados o no entre sí, sin que exista una jerarquización entre ellos (redes de países subdesarrollados); redes estructuradas, aquellas en las que existe un elevado número de ejes, conectados entre sí y organizados de una manera jerárquica, lo que facilita el transporte por todo el territorio (Lablée, J. 1996:52-74).

En efecto, la seguridad es un concepto que ha ido cambiando a través del tiempo. En la actualidad, la sociedad va tomando conciencia de la importancia de la prevención, de la conducción responsable y de la necesidad de uso de los accesorios para la seguridad. Los siniestros en que se ven involucrados vehículos de transporte de pasajeros despiertan un significativo interés en la opinión pública, fundamentalmente motivado por la

trascendencia que los mismos adquieren con respecto a otro tipo de accidentes de tránsito (Lablée, J. 1996:74-86).

Existen en el mercado una serie de equipamientos que combinan el funcionamiento de equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos, permitiendo mejoras cualitativas en la seguridad activa de los rodados (Lablée, J. 1996:76-82).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas, entre los que el uso del vehículo particular, en ocasiones, se torna más económico que viajar en vehículos de transporte colectivo, ya que los viajes son más rápidos, más confortables y puerta a puerta; pero esta deducción no se cumplirá generalmente en las horas pico, debido a que el automóvil es el principal causante de congestionamientos en áreas comerciales y administrativas, las llamadas zonas de atracción de viajes (Lablée, J. 1996:96-108).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas. La elección entre el auto y el servicio colectivo está determinada más por la conveniencia que por el costo; además, en toda una comunidad no hay la suficiente infraestructura de calles y estacionamientos dentro las áreas de atracción de viajes o centros históricos, por lo que la ventaja de utilizar el transporte público será evidente (Lablée, J. 1996:126-148).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas. Los sistemas en su trayecto de operación sufren variaciones, de acuerdo con el desarrollo de las urbes, cuando en estos: en un espacio o tiempo determinado, la demanda de tránsito excede la capacidad vial, ocurre la congestión, y luego de la adopción de medidas usuales para la mejoría de la capacidad como: la restricción de tránsito, la coordinación de semáforos, y la fiscalización de tránsito. Si no se supera el conflicto, los agentes gubernamentales optan por implementar pasos deprimidos, anillos periféricos, el metro ligero y otras obras hasta cierto punto utópicas. La prioridad para el transporte público no permite terminar con el congestionamiento; pero reduce los efectos en término de prejuicios sociales, ampliando la velocidad comercial (Lablée, J. 1996:136-159).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas, entre ellos el proceso de planificación del sistema de transporte, que debe ser progresivo, sistemático y acoplado con la realidad de su entorno. Actualmente y debido a su mínima incursión en la industria, grupos dedicados a la regulación y control del transporte, no realizan estudios mínimos de planificación y control, no tienen un estándar que guíe los niveles de las distintas variables; esta equivocación se debe a que los conocimientos básicos no están disponibles y las restricciones en la implementación de los cambios son considerados como severos (Lablée, J. 1996:146-178).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas, donde la movilidad del transporte público comprende un pequeño número de operadores y éstos tienen franquicias por zonas de influencia. Es procedente que el marco regulador les confiera la responsabilidad de planificar su operación y que proporcionen un servicio adecuado en cada una de sus áreas de aplicación; en cambio, donde el transporte público comprende un número significativo de operadores a pequeña escala, y cada uno de éstos maneja distintas rutas, entonces no es procedente que los operadores preparen sus propios planes y políticas ya que no se cumpliría con el principio de equidad. La no

aplicación unificada de políticas operativas hace que tanto el nivel como la calidad de servicio no tenga el impacto positivo para los usuarios (Lablée, J. 1996:166-188).

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas, cuyo principal objetivo de planificación del transporte público es conocer que tan bien se satisfacen las necesidades de los usuarios, lo cual se debe realizar con una prospección de dos o tres años, por lo que queda la tarea de los agentes y profesionistas inmersos en el quehacer del transporte, no descuidar este principio básico de desarrollo. Esto evita que los sistemas pasen a ser obsoletos, colapsados y de mala calidad (Lablée, J. 1996:175-192).

2.3.3 Economía del transporte

Las actividades de transporte se llevan a cabo en diferentes sistemas, entre los cuales menciona Salvat (1975:12-18) los siguientes:

- 1.- Carretero (camión, autobús, automóvil, bicicleta).
- 2.- Ferroviario (ferrocarril, tren).
- 3.- Aéreo (aviación comercial, aviación general).
- 4.- Acuático (Barcos, Cabotaje y fluvial).
- 5.- Flujos continuos (Ductos, bandas, cables, canales).

Los sistemas de transporte de una región están estrechamente relacionados con su sistema socioeconómico; es decir, que si una ciudad no cuenta con adecuado sistema de transporte, no tiende a desarrollarse social y económicamente (Salvat, Manuel 1975:24-32).

El transporte dentro de la economía juega un papel importante ya que es parte fundamental en el acontecer de la humanidad, desde el invento de la máquina de vapor parte aguas fundamental en la liberación del hombre de la necesidad de utilizar su propio cuerpo, o la de ciertos animales para realizar la actividad de transportación en actividades de mercadeo, la utilización de animales para transporte de mercancías en actividades de comercio aún subsiste en países en los resulta complicada la circulación de vehículos, como en los desiertos. Como ejemplo se puede mencionar el del Sahara (Salvat, Manuel 1975:23-24), el transporte se vuelve una actividad económica en el momento que la producción requiere una movilización permanente de bienes y personas. Lo que hay en un lugar tiene que ser llevado a otro sitio donde es necesario.

La invención del ferrocarril, a partir de la máquina de vapor en el siglo XIX, ha resultado ser el elemento impulsor fundamental del desarrollo económico y social en países hoy en día son potencias económicas mundiales, como algunos países Europeos (Francia, Inglaterra, Alemania y Bélgica). Los elementos básicos que impulsaron este tipo de transporte fueron: los bajos costos de transporte y las notables necesidades de inversión, con su acción de arrastre en el sector de actividades secundarias (industrial) principalmente (Salvat, Manuel 1975:23-25).

Los servicios de transporte público propician que las actividades económicas de un país se vean beneficiadas, gracias a los grandes volúmenes de mercancías que se pueden trasladar de un lugar a otro, variando los tiempos de transportación, dependiendo del medio seleccionado.

La fabricación de medios de transporte, así como su logística de operación, las áreas de interés de la ingeniería de transporte y la infraestructura para la circulación, el área de interés de la ingeniería de tránsito son actividades que incentivan la economía de una sociedad, debido a que toda la población tiene relación directa con la actividad de insumos y consumo del área (Salvat, Manuel 1975:24-25), esto en la moderna producción es especialmente claro: la materia prima, que es extraída de un lugar, tiene que ser conducida al sitio donde va a ser procesada; es decir, a la fábrica; de aquí los productos terminados tienen que ser llevados a los distintos sitios de consumo.

Estos centros de consumo están localizados dentro y fuera del país. En el primer caso, se tiene el consumo nacional y, en el segundo, el consumo internacional, la importación y exportación de bienes.

Desde mediados de siglo XIX, el ferrocarril ha tenido un papel fundamental para el desarrollo económico de un país. Hoy en día, en países tercermundistas, la poca o nula eficiencia del servicio es papel fundamental en el lento desarrollo de los mismos. Un adecuado sistema de transporte es factor básico para un adecuado proceso de desarrollo, ya que incentiva la economía, esto debido a la facilidad que existe para el comercio, ya que la economía de los países gira alrededor de las actividades primarias (agricultura y ganadería), secundarias (industria) y, terciarias (servicios) (Salvat, Manuel 1975: 24-25).

En palabras de M. L. Manheim (1979:65), "el análisis del sistema de transporte debe apoyarse en dos premisas básicas:

- El sistema global de transporte de una región debe ser visto como un sistema multimodal simple.
- El análisis del sistema de transporte no puede separarse del análisis del sistema social, económico y político de la región."

Las personas requieren trasladarse para desarrollar sus actividades y, para esto, en ocasiones emplean considerables periodos de tiempo, debido a que la actividad que desarrollan no se localiza cerca de su lugar de residencia. Este tiempo puede incrementarse al que normalmente se debería emplear, debido a los congestionamientos, el mal diseño de las retículas viales, la mala operación de los vehículos de transporte público y, la falla o mala programación de los semáforos.

Cabe resaltar que este tiempo de exceso causado por los problemas mencionados genera tiempo de demoras, lo se traduce en tiempo perdido (Salvat, Manuel 1975:24-25). Este tiempo, mal empleado en el transporte, significa una pérdida básicamente económica, ya que una persona deja de redituarse ganancias durante esos minutos u horas que demora en su viaje.

Existen vehículos de transporte público de diferentes dimensiones, y capacidades, tales como microbuses y buses. También existen los taxis y los colectivos que prestan servicio en las mismas rutas que los vehículos de mayor capacidad. Así se tiene una competencia caótica por ganar pasajeros, donde un auto que transporta uno o dos pasajeros se interpone a un vehículo, o varios, que transporta 50 pasajeros. Si además se agregan autobuses de transporte foráneo y camiones de carga, todos prestando servicio dentro de la misma vía, entonces a esta debería dotársele de un espacio vial adecuado a

sus características, para que logren desplazarse de manera eficiente (Valderrama, José O. 1997:165).

Debido a que existe cierta diversidad de vehículos de transporte público, se produce una gran competencia; por este motivo los concesionarios tienen costos de operación elevados y, por consiguiente, una menor rentabilidad. Esta situación ha llevado a los concesionarios a buscar una mejor rentabilidad descuidando las prácticas de mantenimiento en las unidades, que son necesarias para un adecuado rendimiento de su vehículo (de Rus Mendoza, Ginés 2006:49-51).

Para el desarrollo de grandes aglomeraciones urbanas se requiere una adecuada red de transporte público que logre satisfacer las necesidades existentes de los usuarios. Los sistemas de transporte son factor fundamental de la localización de las actividades económicas, a tal grado que pueden llegar a presentarse congestionamientos en zonas, gozan de accesibles vías de comunicación (Salvat, Manuel 1975:24-27).

Los transportes son considerados actividades productivas, en cuanto sirven al consumo directo por los usuarios que los utilizan para desplazarse o desplazar mercancías, lo cual genera un aumento de valor en los bienes que se transportan del lugar de producción al lugar de consumo. El transporte genera una transformación de bienes en el espacio, mientras que los procesos de fabricación se puede decir que los modifican en el tiempo (Salvat, Manuel 1975:29).

En resumen, menciona Salvat (1975:18-29), “las funciones que debe satisfacer el transporte son:

- 1.- Necesidades humanas, es decir satisfacer la necesidad de movilidad o desplazamiento para el desarrollo de actividades cotidianas. En este aspecto participan directamente en el consumo que realizan las economías familiares.
- 2.- Necesidades sectoriales, como las de satisfacer la demanda de los sectores productivos en orden de medios y factores en el lugar donde se llevan a cabo los procesos de transformación y a la distribución en el mercado de oferta.
- 3.- Contribuir a la integración de grupos sociales y a la difusión cultural de la sociedad.”

Los avances tecnológicos generados en la parte de transporte no se implementa del todo, debido a la falta de planificación (mala configuración de retículas viales), en ciudades de poblaciones óptimas, es decir de unos 50,000 habitantes, por el contrario, se registran tendencias de crecimiento a las concentraciones de millones de habitantes lo que da origen a las llamadas megápolis (Salvat, Manuel 1975:40)

La industria sufre cambios día a día y, como es de esperarse, también la industria del transporte las ha ido sufriendo en sus tecnologías. El transporte terrestre, en el cual se han desarrollado trenes de altas velocidades que casi igualan la velocidad de un avión, recorriendo grandes distancias en poco tiempo, y aunado a esto dichos trenes trabajan con combustible verde (energía eléctrica), amigable con el ecosistema, en el transporte marítimo

también han surgido mejoras, ya que en la actualidad se pueden transportar cantidades enormes de mercancías en los enormes buques, los cuales llegan a terminales portuarias modernas, adaptadas para poder manejar la mercancía que se trafica, mediante sistemas de grúas.

En el último siglo, el vehículo automotor se ha convertido en el medio de transporte dominante, relegando al transporte ferroviario, que principalmente emplea para la transportación de grandes cantidades de mercancías a grandes distancias. El uso desmedido del vehículo automotor genera problemas de congestionamiento; pero el transporte marítimo, por su parte, aprovecha las economías derivadas de escalas, al aumentar el tamaño de sus medios de transporte, lo cual ha llevado a notables incrementos de productividad (De Rus Mendoza, Ginés 2006:12-15).

Los puntos fundamentales de la economía del transporte, desde la perspectiva de De Rus Mendoza son:

- 1.- Tecnología de producción: infraestructura y servicios.
- 2.- La entrada fundamental: el tiempo de los usuarios.
- 3.- Características del requerimiento: almacenamiento.
- 4.- Factibilidad de inversión.
- 5.- Competencia y regulación.
- 6.- Efectos en la red.
- 7.- Efectos negativos externos.
- 8.- Costes del productor, social y del usuario.
- 9.- Obligaciones de la iniciativa pública.
- 10.- La infraestructura y crecimiento: enfocada a la micro y macro economía.

El transporte, en palabras de Rus Mendoza, es el movimiento de personas y mercancías a lo largo del espacio físico, mediante tres modos principales: terrestre, aéreo y marítimo” (2006:3). Aunque el transporte no solo se da en estos medios, sino también en el denominado de flujo continuo, como las líneas de tendido eléctrico, líneas de agua potable, drenaje y bandas.

Todo medio de transporte debe analizarse desde una perspectiva de análisis económico, mediante el cual se deben evaluar principalmente las cuestiones sociales, ya que toda persona se convierte en usuario del transporte directa o indirectamente. De los mayores costos dentro de la cadena de suministro, y al que deben enfrentarse las empresas hoy en día, es el del transporte.

Los componentes del costo de la distribución de productos y el comportamiento de cada uno de ellos deben analizarse frente a escenarios variables. Para representar un modelo se toma en consideración el sistema de inventarios, y el análisis de costo por períodos de producción.

El gasto para el transporte y la distribución de productos se ha convertido en un componente importante de la estructura de costos. Mientras que los avances tecnológicos en el área de producción han contribuido a bajar significativamente los costos operativos, los desarrollos en el área del transporte y distribución no han producido un impacto equivalente (De Rus Mendoza, Ginés 2006:75:81).

Lamentablemente, menciona de Rus Mendoza (2006: 80-85) “existen empresas que no tienen buenos sistemas de análisis y control de costos y no tienen posibilidad de realizar un estudio de la contribución de cada componente. En muchos casos sus problemas de distribución quedan disimulados en el contexto global de la empresa. Así como también, las compañías dedicadas exclusivamente a la distribución, aunque tienen un conocimiento detallado del costo del transporte, basan su estrategia para minimizar costos en premisas elementales como:

- Utilizar completamente la capacidad del vehículo de transporte, tanto en el viaje de ida como en el de regreso, aun cuando esto implique cargar en la unidad productos incompatibles para ser almacenados juntos.
- Programar viajes optimizando el recorrido sin considerar los intereses y las necesidades de los clientes.
- Aplicar tarifas extras, cuando los pedidos están fuera del contexto normalizado de viajes y recorridos.

El costo de la distribución de productos se puede estimar tanto por el sistema de órdenes como por el de inventarios. Es obvio que será conveniente utilizar el mismo sistema que se aplica para evaluar el costo de elaboración del producto transportado, pues ello facilitará el análisis y permitirá comparaciones válidas y una evaluación más rigurosa. Para representar el modelo se toma en consideración el sistema de inventarios, es decir, el análisis de costo por períodos de producción (De Rus Mendoza, Ginés 2006:80-85).

Cuando se pretende determinar el costo real de la distribución de un producto se debe considerar el volumen repartido durante el período de evaluación, que debe ser el mismo utilizado para evaluar el costo de producción. Normalmente se adopta el mes como período. Cuando los volúmenes de producción y despachos no son consistentes, y se producen fuertes variaciones de inventarios, se debe establecer el costo por unidad de producto (De Rus Mendoza, Ginés 2006:82-87).

Menciona Rus Mendoza (2006:86-88), que es necesario considerar dos grupos básicos de elementos que componen el costo del transporte:

- Costos fijos, semifijos y variables, en función de la distancia recorrida por la unidad.
- Costos fijos, semifijos y variables, definidos en función del tiempo de control

La mayor parte de los componentes que son función de la distancia recorrida se comportan como variables respecto de ella, mientras que aquellos que son función del tiempo de control lo hacen como fijos (De Rus Mendoza, Ginés 2006:83-88).

La inversión para la adquisición de la unidad de transporte genera un componente del costo que es la depreciación y que puede ser distribuida en función de la distancia a recorrer o en función del tiempo, que a su vez se debe traducir en la amortización del bien adquirido, y que será el punto en el cual, comienza a generarse la utilidad, considerando

los costos de mantenimiento que deben darse de manera paulatina a los vehículos (De Rus Mendoza, Ginés 2006:80-85).

El inconveniente presentado anteriormente es que si la unidad de transporte no está en uso no se deprecia a pesar de que la misma está envejeciendo, y a la inversa, si se elige la depreciación por tiempo, cuando la unidad no se utiliza existe un excesivo cargo al costo por depreciación que tampoco refleja la realidad (De Rus Mendoza, Ginés 2006:71-78).

Los sistemas de costo son de aplicación general y son muy convenientes para los casos donde los clientes son fijos y los recorridos se repiten periódicamente. Si, además, el producto se elabora y costea contra inventarios, el sistema es consistente y permite una correcta estimación y evaluación de los costos (De Rus Mendoza, Ginés 2006:73-75).

Cuando los recorridos no son repetitivos es posible que convenga estimar y evaluar el costo del transporte por recorrido en lugar de aplicar el sistema de período de control. En este caso se puede asimilar que cada viaje es una orden de producto y el análisis se comporta en forma similar a la estructura del costo por órdenes. Se pueden utilizar exactamente los mismos elementos que en el sistema de inventarios, simplemente es necesario transformar los valores de los componentes para un recorrido (De Rus Mendoza, Ginés 2006:84-88).

Cuando se trata de una organización específicamente dedicada a la logística de distribución, se necesita evaluar el costo no sólo para establecer el efecto de sus componentes y tomar acciones para mejorar, sino que es necesario predecir con la mayor exactitud posible el costo del transporte, para fijar correctamente los precios a los clientes (De Rus Mendoza, Ginés 2006:83-91).

Los costos del transporte de pasajeros dentro de una urbe generan una adecuación con el incremento de los insumos de éste, como pueden ser el costo de los neumáticos, la gasolina, el salario de los operarios y el aceite. Este último queda dentro de la parte de mantenimiento que debe darse de manera periódica a las unidades del transporte, para ofrecer un servicio de transporte aceptable (De Rus Mendoza, Ginés 2006:83-87).

Cuando una empresa no tiene una comercialización directa de servicios, como cualquier comercio, por ejemplo, la fijación de los precios es una tarea sumamente complicada. Las orientaciones del mercado no funcionan correctamente en la mayoría de las empresas de este sector, porque a la hora de contratar servicios existe la relación de calidad y confianza que, más la relación calidad y precio (De Rus Mendoza, Ginés 2006:86-87).

El método de fijación de precio se basa en el costo, tomando en cuenta el margen de contribución, o la cantidad en la que se busca que el precio exceda a los costos directos de transportación. Se debe usar con base en las características individuales de cada servicio brindado y debe tomar en cuenta factores como la demanda y la calidad (De Rus Mendoza, Ginés 2006:87-91).

Una de las condiciones para los subsidios era la planeación. La computadora, inventada al final de la segunda guerra mundial (1947), se convirtió en una herramienta práctica una década después, ya que hacía posible procesar grandes cantidades de datos a considerar en la planeación de las autopistas. La meta del proceso de planeación de la

transportación es asistir a los gobiernos en proveer un sistema de transporte adecuado a un costo aceptable (Hay W. 1983:45-69).

El proceso anterior menciona Hay (1983:60-104), debe involucrar lo siguiente:

- Modelar el comportamiento de sistema actual.
- Estimar demandas futuras de transporte.
- Estimar cómo los cambios en el sistema afectarán el comportamiento del transporte y la operación de los sistemas en el futuro.

Los proyectos de planeación de transportación usualmente involucran un procedimiento de cuatro pasos para estimar los movimientos y los viajes. Una vez que se hacen estas estimaciones, los méritos relativos de diferentes cambios posibles en el sistema pueden evaluarse para decidir cómo se pueden distribuir los recursos de la mejor manera. Para dar estos pasos se requiere construir una base de datos geográficos (Hay W. 1983:45-69).

En general, el área de estudio, por ejemplo un área metropolitana, se divide en zonas. En el estudio de Chicago se impuso una red ortogonal y se recolectaron datos para cada uno de los cuadros en la red. Una red típica puede cubrir muchas millas cuadradas. En otros casos, particularmente en estudios a pequeña escala, las zonas pueden ser irregulares, con formas determinadas por la característica del terreno, los límites de las colonias, u otras características. Los datos recolectados por cada zona incluyen tanto la información de la población como otra económica (Hay W. 1983:45-69).

Hay (1983:275-300) menciona que esto debe incluir:

- El número y tipo de unidades de vivienda.
- El número de residentes.
- La estructura de edades de la población.
- El ingreso per cápita.
- El número de automóviles.

Desde la perspectiva de Hay (1983:357-394), la información económica incluye:

- El número de personas empleadas en el área en diversas ocupaciones.
- El número de pies cuadrados de expansión dedicados al comercio, la distribución, la manufactura, la operación de oficinas, y otras actividades.
- El espacio de piso, una medida usada generalmente, permite determinar con gran precisión cuántos viajes se generarán hacia cada zona.
- El propósito de la base de datos es proveer de información al modelo de comportamiento de los viajes.

En resumen, Hay (1983:547-683), hizo mención de una serie de procesos que se pueden realizar en los 4 pasos siguientes:

1. Estimando la generación de viajes: antes decidir a dónde va la gente de un determinado punto de origen, se acostumbra estimar cuántos viajes generará un lugar, sin importar hacia dónde se dirigen. Para esto se toman en cuenta las variables de las zonas de vivienda, lo que permite estimar el número de viajes promedio por vivienda por día. Algunas variables afectan de manera positiva y otras de manera negativa al número estimado.

2. Estimando la distribución de los viajes: después de que la generación de los viajes ha sido resuelta, el siguiente paso es distribuir esos viajes. Supongamos que una zona en una región contiene 1000 viviendas, cuyo tamaño promedio, posesión de vehículos e ingresos son conocidos, el número total de viajes pueden estimarse, pero la cuestión es cómo se distribuyen estos entre los destinos posibles.

Una variedad de métodos se ha desarrollado a través de los años. El más comúnmente utilizado es el modelo que originalmente se desarrolló en los años veinte, para analizar patrones de compra. La fuerza de gravitación entre dos objetos es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias. Por analogía, la fuerza de atracción de un viaje entre, por ejemplo, un complejo de viviendas, y un edificio de oficinas, sería proporcional al producto del número de viviendas y el número de pies cuadrados de espacio de oficina e inversamente proporcional a alguna función de la distancia entre ellos.

En base a la demanda se presenta la relación entre el precio y la cantidad que los consumidores están dispuestos a pagar. A mayor precio será menor la cantidad según los economistas. Lo que se debe buscar es el cruce de la demanda con el de la curva de oferta es decir el punto de equilibrio, que son las diferentes cantidades que el transportista está dispuesto a ofrecer en cada nivel de precio. Si el precio de equilibrio está muy alejado del precio al cual se planea ofrecer el servicio y la cantidad es muy diferente a la marcada por las curvas, los transportistas podrán tener pérdidas (De Rus Mendoza, Ginés 2006:90-91).

En principio, podría estimarse el número relativo de viajes hechos del origen "A" a los destinos "B" y "C" calculando la fuerza relativa de atracción entre "A" y "B" y entre "A" y "C". De esta manera se calculan los viajes generados de la zona "A" hacia todas las demás zonas. Se sigue el proceso para las demás zonas y al final se tiene una imagen de la distribución de los viajes, es decir, el número de viajes de cada zona a cada una de las demás zonas. Para una región con muchas zonas, la base de datos y la cantidad de cálculos es bastante extensa. Es por eso que este método sólo pudo aplicarse hasta la época de la computadora. La distancia puede tomarse como una línea recta de una zona a otra, o puede considerarse la distancia real, el tiempo de viaje, o algún compuesto de ambos.

3. Estimando la distribución modal: donde existe más de un modo de transporte disponible, es importante distribuir los viajes generados en la etapa anterior. A través de los años, se ha acumulado suficiente experiencia para generar modelos matemáticos funcionales. En general, los dos parámetros principales que determinan la elección del modo son la calidad de servicio y el costo. La calidad de servicio es principalmente un asunto del tiempo de transporte. Frecuentemente hay un balance claro entre la velocidad y el costo, sabiendo algo acerca de la distribución de los ingresos de la población que usa

transporte público es posible hacer estimaciones de cómo se articulan los diferentes modos de transporte.

4. Asignación de viajes: una vez que se eligió el modo de transporte, el último aspecto es decidir cómo se distribuirán los viajes entre las diferentes rutas que enlazan los puntos de origen y destino. Una vez más, el asunto se resuelve con modelos matemáticos; estos modelos toman en cuenta la saturación de cada uno de los posibles caminos para lograr un equilibrio (considerando que así es como los usuarios eligen su ruta con base en la información disponible).

El modelado con computadora permite examinar posibles mejoras al sistema de transporte, pero en sí, no toma ninguna decisión. Un apoyo técnico para la toma de decisiones es el análisis de costo beneficio. Éste es un proceso que enumera los beneficios y costos de cada opción lo que permite distribuir los fondos. En beneficio de una mejora la propuesta podría ser el tiempo ahorrado a los pasajeros. Esto significa que se debe asignar un valor monetario al tiempo (desde el punto de vista de los pasajeros).

Otros beneficios pueden incluir las vidas salvadas y las heridas evitadas si una nueva ruta es más segura que la anterior. Ahorros en la operación de los vehículos pueden considerarse. En lo que corresponde a costos, estos pueden considerarse: los terrenos adquiridos, los costos de reparación y construcción. Este análisis tiene su lado subjetivo: no es posible asignar valores precisos a la vida y la salud humanas. Se han usado medidas como ahorros o costos de las demandas, pero son difícilmente reales.

2.4 Diseño de ejes viales

2.4.1 Demanda Vehicular

La demanda se define como el número de personas o vehículos por unidad de tiempo, que se puede esperar que se desplacen de un lugar hacia otro, utilizando algún medio de transporte, bajo ciertas condiciones como son: las sociales, las económicas, las ambientales y el uso del suelo. Las estimaciones de la demanda se utilizan en el establecimiento futuro de volúmenes vehiculares o para la modificación de las alternativas de sistema de transporte y su logística. Los métodos pueden ser variados, desde una simple extrapolación de las tendencias observadas, hasta procesos estructurados, los que emplean sistemas computarizados, que incluyen una amplia gama de datos que dan como resultado, predicciones precisas (Garber, Nicholas J. 2004:541)

Las técnicas de planeación de los transportes han ido notando cambios durante las últimas décadas. Los problemas del transporte, particularmente en zonas urbanas, no han variado gran cosa, en el nivel mundial durante los últimos 25 años. Los congestionamientos, la contaminación, los accidentes y el déficit financiero de las empresas municipales de transporte público siguen siendo problemas tan importantes como antes (Ortúzar S., Juan de Dios 2000:10)

La sociedad ha tomado conciencia de la severidad en los problemas de los transportes, en general, la escases de combustible fósil en el futuro muestra una tendencia en el incremento de los costes de transportación, invariablemente en el medio que se seleccione, así como también una disminución en el tráfico (Ortúzar S., Juan de Dios 2000:14).

Debido a la falta de conciencia en los usuarios y el incremento en el uso de los vehículos particulares, se han generado consecuencias negativas entre las cuales están: los congestionamientos viales, los incrementos en los tiempos de demoras, los accidentes y los problemas ambientales que, en realidad, son aceptables hasta la fecha (Ortúzar S., Juan de Dios 2000:14).

En palabras de Ortúzar se plantea el siguiente cuestionamiento:

“¿Cómo satisfacer la demanda de viajes de personas con muchos propósitos distintos, a varias horas del día y en diferentes medios, dada una red de transporte y un sistema de gestión, con una cierta capacidad de operación?”

El sistema de transporte se puede analizar mediante la interacción de:

- La red.
- La gestión.
- El conjunto de medios que compiten o se complementan.

Entonces tanto la red como los medios son elementos claves del sistema, y no deberían ser analizados de manera parcial, sino integral, para que con ello se logre generar un sistema lo suficientemente eficiente.

Existe un desequilibrio entre la oferta y la demanda del transporte en tiempos y espacios, lo que ocasiona demoras en los tiempos de traslado, que son el resultado de la falta de aplicación, modelado y planeación de un sistema capaz de satisfacer las necesidades; pero también que logre adaptarse a los problemas originados por la demanda del transporte urbano de pasajeros (Ortúzar S., Juan de Dios 2000:11-18).

Para el adecuado funcionamiento de un sistema de transporte se deben analizar los siguientes aspectos:

- El usuario o el consumidor del servicio.
- El prestatario o proveedor del servicio.
- La comunidad o evaluador del servicio.

Ya que cada uno de estos grupos presenta requerimientos particulares que en algunas ocasiones se contraponen, entonces la evaluación real de cada ciudad para su área de estudio deberá considerarlos. (Molinero, Ángel 1997:35)

Para el desarrollo de los proyectos viales, es necesario conocer la factibilidad que tiene el proyecto, lograr determinar el beneficio social, económico y los efectos ambientales que este pudiera generar, con la finalidad priorizar las obras que pudieran traer beneficios. (Garber, Nicholas J. 2004:152)

El conocimiento de la demanda vehicular es básico, ya que ayuda a conocer el nivel de servicio bajo el cual está trabajando cierta vialidad, mediante los conocidos niveles de servicios, que van desde un nivel óptimo que sería un nivel de servicio “a”, hasta el colapso vehicular, que es un nivel de servicio “f”. Estos niveles presentan valores de densidades, de que se puede tener un estimado de la velocidad promedio, por la cual se circula en las zonas de estudio. Para la obtención de la cantidad de emisiones contaminantes, los

tiempos de demoras, y tener una tendencia de posibles lugares que pudieran presentar cierto nivel de accidentalidad (Garber, Nicholas J. 2004:630-640)

Las demandas vehiculares a lo largo del día pueden ser variantes, debido a varios factores, como puede ser el tipo de viajes que se pudieran generar entre los que destacan los de trabajo, los académicos, los comerciales o de ocio, y en ciertas temporadas del año, los viajes de vacacionistas, en los que salen las personas de las ciudades a disfrutar de lugares turísticos, es difícil determinar la cantidad de viajes que se generaran para una vialidad, ya que no existen métodos acertados para determinarlos; pues pudieran realizarse estimaciones, mediante las cuales pudieran hacerse diseños sobre estimaciones, con la finalidad de garantizar su adecuado funcionamiento dentro de la red vial de pasajeros (Ortúzar S., Juan de Dios 2000:5-45).

Tomando en cuenta lo anterior, se deben realizar diseños de ejes viales, tengan un valor sobreestimado, con la finalidad de que se generen congestionamientos, lo cual se refiere a una condición de flujo vial saturado debido al exceso de la demanda en las vías. Este tipo de fenómenos comúnmente en las horas conocidas como pico, que adoptan este nombre debido a que cuando se grafica la hora “versus” volumen se genera una serie de picos en ciertas horas del día. Esto es lo referente a la demanda vehicular generada, tabulada en horas; estos congestionamientos generan en los conductores pérdidas de tiempo y consumo excesivo de gasolina, lo cual, a su vez, se traduce en condiciones psicológicas negativas, como la frustración (Cal y Mayor, Rafael 1982:297-321)

Algunas de las consecuencias de los congestionamientos viales pueden traducirse en accidentes, que a pesar de que los vehículos no son conducidos a altas velocidades, los automovilistas tienden a desesperarse al permanecer estáticos en un punto y esto genera problemas psicológicos, volviéndolos violentos, aunque la gravedad de este tipo de accidentes, por lo regular, solo termina en pérdidas materiales (Cal y Mayor, Rafael 1982:297-299).

La congestión del tránsito tiene una serie de efectos negativos, según menciona Cal y Mayor (1982:295-307):

- Problemas ambientales (ruido, gases).
- Pérdidas de tiempo de los automovilistas y pasajeros.
- Retrasos.
- Imposibilidad para predecir con exactitud el tiempo de viaje.
- Consumo excesivo de combustible.
- Desgaste de los vehículos.
- Problemas psicológicos.
- Efecto gota de aceite, es decir que de las arterias principales a las secundarias y terciarias como rutas alternativas pueden afectar barrios, comunidades y los precios de bienes raíces.

La mala temporización de semáforos o la falla de éstos, afecta directamente a la demanda vehicular, ya que pudiera generar congestionamientos, que existen de tres tipos: a) Semáforos actuados, que son un tipo de sistema de semáforos mediante el cual se varían los intervalos de tiempo de acuerdo con las demandas del tránsito registradas por la actuación de los detectores localizados en el pavimento de rodaje; b) Semáforos semiactuados; en los de este tipo se instalan detectores que deben ser localizados en los

accesos de menor flujo vehicular para permitirle prioridad de luz verde a los accesos principales; y finalmente c) Los semáforos de tiempos fijos, que operan con programas predeterminados de ciclos en intervalos (Cal y Mayor, Rafael 1982:385-432).

El automóvil hoy en día constituye un elemento insustituible como medio de transporte, ya sea de personas u objetos. De él depende la economía global; sin él mercado el estancamiento se haría presente, ya que las ciudades requieren de poder intercambiar mercancías para su desarrollo. (Bridges, J.K. 1965:124).

Como ya se mencionó dentro de la distribución del tránsito, ésta se puede dar de varias maneras: como Tránsito normal, tránsito inducido y tránsito desviado. El primero se define como aquél que circula normalmente por la vía. El crecimiento normal del tránsito, es el incremento del volumen, debido al aumento en número y uso de vehículos de motor. Tránsito inducido es aquel tránsito que no se hubiera presentado sin el proyecto; aparece gracias a la disminución de los costos de operación de los vehículos y debido al mejoramiento en el uso del suelo adyacente al camino. Tránsito desviado corresponde a aquél existente en otras vías de transporte; como rutas alternas, ríos, ferrocarriles y aviones, que, dada la reducción de los costos de operación en la nueva carretera, se transfiere a ésta (Alonzo Salomón, L. 2005:36-88).

El tránsito que circula por una infraestructura vial no es uniforme a través del tiempo ni con respecto al espacio, ya que hay variaciones de un mes a otro, variaciones diarias, variaciones horarias, variaciones en intervalos de tiempo menor a la hora y variaciones en la distribución del tránsito en los carriles. Estas variaciones son el reflejo de las actividades sociales y económicas de un país (Alonzo Salomón, L. 2005:39-72).

Alonzo (2005:30-55), menciona que es importante considerar estas variaciones en la demanda del tránsito, si se desea que las infraestructuras viales sean capaces de dar cabida a las demandas vehiculares máximas:

- a) Variaciones en el tiempo:
 - Estacionales y mensuales.
 - Diarias.
 - Horarias.
 - Intervalos menores a la hora.
- b) Variaciones en el espacio:
 - Distribución por sentidos.
 - Distribución por carriles.
- c) Variación en composición:
 - Automóviles y pick up.
 - Vehículos recreativos.
 - Camiones.
 - Autobuses.

Un factor importante que debe considerarse en el análisis de la sección transversal de un camino y, en general, en un proyecto de todo tipo de obra vial, es la estimación del volumen de tránsito que circula y circulará a lo largo de la misma. Existen dos métodos

básicos de aforo: el mecánico, que es aquél que realiza los aforos automáticamente y el manual (Alonzo Salomón, L. 2005:39-81).

Los métodos mencionados con anterioridad permiten conocer el grado de ocupación y las condiciones en que operan las vialidades; así como el análisis de la evolución histórica de la demanda permite definir las tendencias de crecimiento y el momento a partir del cual algunos segmentos dejarán de prestar un servicio adecuado, convirtiéndose en puntos problema que propicien el estancamiento del desarrollo en lugar de propiciarlo (Alonzo Salomón, L. 2005:40-76).

Con el objetivo de actualizar y detallar las características del tránsito que circula por una vía, deben realizarse aforos de corta duración, bajo la observación de importantes aspectos locales como puede ser el entorno agrícola, en cuyo caso ha de procurarse realizar aforos en las épocas de siembra y cosecha; o si la zona es de influencia turística, estudiar los periodos normales y los de mayor afluencia del turismo (Alonzo Salomón, L. 2005:43-84).

Los puntos de medición o estaciones de aforo han de corresponder a puntos importantes y representativos del tramo. Una carretera entre dos centros de población puede tener dos caminos de acceso. En este caso, se recomienda contar con tres puntos de medición. Con este sistema se pueden determinar de manera confiable los niveles promedio de tránsito en ambas direcciones (Alonzo Salomón, L. 2005:49-86).

La demanda de transporte es producto de la interacción en el espacio, de las actividades socioeconómicas y el pronóstico de su magnitud es decisivo para predecir los volúmenes de tráfico que se manifestarán en una instalación de transporte cualquiera. El estudio de la evolución de la demanda de transporte puede efectuarse a partir de dos perspectivas: desagregada y agregada. La primera, que se basa en el análisis del comportamiento individual para estimar la magnitud de la demanda total de un sistema, constituye un enfoque de reciente aparición, que aún no se aplica en forma generalizada en los países en vías de desarrollo. Por sus menores requerimientos en materia de información, en estos países se usa el enfoque desagregado, que pronostica directamente la demanda futura a partir de los valores conocidos de variables de interés (Alonzo Salomón, L. 2005:55-84).

Esas variables de interés pueden ser las siguientes:

- a) Diferentes tipos de vehículos en la misma vialidad, diferentes dimensiones, velocidades y características de aceleración, automóviles diversos, camiones y autobuses de alta velocidad, camiones pesados de baja velocidad incluyendo remolques, vehículos tirados por animales, motocicletas, bicicletas, y vehículos de mano (Alonzo Salomón, L. 2005:65-88).
- b) Falta de planificación en el tránsito, calles, carreteras y puentes que se siguen construyendo con especificaciones anticuadas, intersecciones proyectadas sin base técnica, previsión casi nula para estacionarse, localización inapropiada de zonas residenciales en relación con zonas industriales o comerciales (Alonzo Salomón, L. 2005:96-107).
- c) El automóvil no considerado como una necesidad pública, la falta de apreciación de las autoridades sobre la necesidad del vehículo dentro de la economía del

transporte, la falta de apreciación del público, en general, y a la importancia del vehículo automotor (Alonzo Salomón, L. 2005:122-139).

- d) La falta de asimilación por parte del gobierno y del usuario, la legislación y los reglamentos de tránsito anacrónicos, que tienden a forzar al usuario de los mismos, que adaptarse a las necesidades del usuario, la falta de educación vial del conductor y del peatón (Alonzo Salomón, L. 2005:154-178).

Alonzo (2005:30-34), menciona que los objetivos del área de ingeniería de tránsito y transporte son:

- 1.- La planeación
- 2.- El diseño
- 3.- La construcción
- 4.- La operación
- 5.- El mantenimiento
- 6.- La administración

También menciona que en los sistemas viales y de transporte, aunque en algunas ocasiones la planeación es deficiente, lo cual lleva a un deficiente servicio a través del tiempo en las vías, la construcción es otro punto fundamental en el adecuado servicio de un camino, ya que de ello depende las buenas condiciones; como por ejemplo, que no se generen baches

Cuando se lleva a cabo la sustitución de una carretera por otra en mejor estado, sirviendo ambas a los mismos centros de población, se tiene la existencia de un tránsito de vehículos, previo a la construcción de la nueva carretera o a la modernización de la existente, llamado tránsito normal (Alonzo Salomón, L. 2005:186-204).

El diseño de cualquier urbanización se determina radicalmente por la sección de sus calles. De los anchos de calzada, las franjas de aparcamiento y la acera dependen las superficies pavimentadas y de los gruesos de capas interiores del firme dependen los volúmenes de áridos y hormigones aportados. La pavimentación y las unidades de obra asociadas (sub-bases, bases, y bordillos), constituyen el capítulo más importante del presupuesto de cualquier urbanización, importancia que aumenta cuanto menor es la densidad de las viviendas (Alonzo Salomón, L. 2005:220-233).

La sencilla decisión de ancho para el carril de una calzada tiene una repercusión inmediata en la cantidad de recursos consumidos. El ancho más utilizado para carriles de nuevas calzadas urbanas es de 3,50 metros, a pesar de ser contraproducente ya que hace cómoda una circulación a velocidad muy superior a la deseable en este tipo de vías. Un diseño estricto con ancho de 2,75 metros permite adecuadas vías urbanas y significa una reducción del 21% de la superficie destinada a calzada, además de otras bondadosas consecuencias: reducción de la velocidad cómoda de circulación, del impacto acústico de una rodadura más rápida y del sobrecalentamiento ambiental que producen estas superficies en los espacios urbanos durante periodos cálidos.

Lo mismo ocurre con el ancho de una franja para estacionamiento de turismo en hilera, habitualmente de 2,25 metros; a pesar de que un ancho estricto de 2 metros (los de turismo no sobrepasan un ancho de 1,85 metros) permite un correcto estacionamiento en

áreas residenciales (sólo dificulta el estacionamiento de vehículos industriales y colectivos) y reduce en un 11% la superficie destinada a este fin (Alonzo Salomón, L. 2005:240-254).

Este sencillo criterio de diseño en planta permite fácilmente reducir un 17% de la superficie destinada a calzadas y aparcamientos asociados, y, dado que el espesor de las bases y las sub-bases es mayor en las calzadas, el ahorro en volúmenes de material necesario representa mayor porcentaje (Alonzo Salomón, L. 2005:273-281).

Es por este simple argumento por lo que un dimensionamiento estricto debiera convertirse en exigencia básica en aquellos planes urbanísticos y proyectos de urbanización que contemplen medidas reductoras del impacto ambiental (Alonzo Salomón, L. 2005:274-286).

2.4.2 Movilidad

La movilidad actúa directamente en la organización del territorio urbano; es decir, ésta se convierte en una de las primeras condiciones para planificar el territorio, con la finalidad de tener vialidades que logren satisfacer las necesidades de traslado, de la población en general. El funcionamiento de la ciudad se basa en la relación que existe entre el transporte y la gestión del espacio urbano; pues es de aquí donde la infraestructura tiene un papel crucial para reducir los tiempos de traslado, aunque éstos pueden ser variables, dependiendo de algunos factores, por ejemplo: los tiempos de demoras, y los sistemas de transporte, independientemente de cual sea el seleccionado, todos los días los emplean las personas para realizar sus actividades: como ir a la escuela, al trabajo, de compras o incluso de ocio (Lane, Robert 1975:15-16).

Desde la perspectiva de la planificación del sistema de transporte, que se basa en varias etapas, entre las que se encuentran: la zonificación, la toma de datos y la construcción de la red. La primera se basa en la distribución de zonas que se desea abarcar con rutas de transporte, de manera de no repetir recorridos y con esto saturar la red.

La segunda es la recolección de datos de campo, donde se logra conocer de cierta manera el número de viajes y la frecuencia con que se realizan, y la última se refiere al uso adecuado de las redes de comunicación existentes dentro de la ciudad, que como ya se mencionó en el apartado de Infraestructura y Equipamiento Vial de este documento, servirá para determinar el tipo de vía, con la finalidad de conocer sus características para con esto estimar los tiempos de traslados, el número de viajes que se generan diariamente por los usuarios, además de conocer los recorridos más comunes realizados, con el fin de asignar las rutas, el tipo de vehículos y su incidencia de paso (Lane, Robert 1975:17-23).

Para definir un modelo que muestre el comportamiento de los usuarios del transporte es necesario conocer lo existente en las zonas de estudio; por ejemplo, la atracción de ciertos elementos, como pudieran ser los centros comerciales o los centros de trabajo. De ahí nacerá la generación de viajes producidos por los usuarios, y es importante conocer también el objetivo del viaje, ya que un viaje de compras no se realiza necesariamente todos los días; no obstante, los viajes por motivo de trabajo se generan al menos en los días hábiles de la semana. Una vez conocidos los objetivos, se podrá prever un equilibrio entre la atracción y la generación, con la finalidad de garantizar una movilidad satisfactoria para los usuarios (Lane, Robert 1975:71-90)

Desde el análisis de la distribución de viajes se logra conocer que éstos no siempre se generan de la misma manera. Por ejemplo, una zona habitacional, en donde por las mañanas el número de viajes de salida es elevado a comparación del ingreso a la misma, debido a que por las mañanas gran parte de esa población sale a sus trabajos, escuelas o sus actividades diarias; caso contrario a lo que sucede por las tardes, donde el número de viajes de entrada es mayor, a comparación del número de viajes de salida, debido a que la población suele regresar a su vivienda y es entonces que se generan las horas pico en ciertas horas del día, debido al número de viajes que se generan (Lane, Robert 1975:92-115).

De lo anterior se realizarán propuestas sobre el tipo de medio de transporte que se pudiera utilizar para satisfacer la demanda y evitar problemas de movilidad, ya que el caso comentado con anterioridad sólo se presenta en un área habitacional de manera parcial, que forma parte de una ciudad con más de un área de este tipo.

El crecimiento de las ciudades depende directamente de la eficiencia y funcionalidad de su mecanismo de transporte, y esto se verá reflejado en su movilidad, ya que la estructura urbana y la movilidad son dos dimensiones inseparables de las ciudades; una está definida por el espacio y la otra por el tiempo, aunque una de ellas debe interpretarse únicamente en términos físicos: la morfología de la red vial y los usos de suelos; sino en sus aspectos más globales, donde el espacio urbano adquiere nuevas características, que se evidencian por la dinámica de la ciudad.

Los efectos de congestión vial en los sistemas de transporte producen que éstos se vuelvan ineficientes, ya que dentro del sistema vial pueden encontrarse vehículos de todo tipo para realizar la acción de transportarse, como ya se mencionó en el apartado de Medios de Transporte de esta tesis, y éstos pueden ser: vehículos ligeros (motos, carros y camionetas), vehículos pesados (camiones y tráileres), cuentan con características distintas en su conformación, lo cual produce que las vías no funcionen de una manera adecuada (Lane, Robert 1975:151-162).

La movilidad, por si misma, no impregna a la ciudad de valoraciones cualitativas, sino que la dota de otra dimensión, en términos de temporalidad, lo que tendrá efectos nocivos o efectos favorables para la ciudad, seguro forma en que se planifique urbanísticamente.

La localización de los centros habitacionales con respecto a las áreas de interés, es factor fundamental en la adecuada movilidad de una ciudad, ya que de esto dependerá la distancia de viaje y el tiempo de recorrido; entonces, si se pudieran satisfacer las necesidades (educación, ocio, trabajo, recreación, y compras) de una población sin necesidad de trasladarse a distancias considerables, esto tendría un efecto directo en la movilidad de la ciudad. Un sistema de movilidad en la ciudad no solo debe de ser vial, sino también peatonal, de manera que ésta debe ser accesible; de no ser así, debe adaptarse para satisfacer las necesidades, de las personas minusválidas, que también requieren de áreas especiales para movilizarse: banquetas con rampas, y otro tipo de infraestructura.

El modelo de movilidad urbana actual ha tenido consecuencias negativas en la vida social, ya que margina a los colectivos más desfavorecidos, y a las áreas periféricas; además de generar aumento de costos públicos y privados. Para los marginados representa una nueva fuente de desigualdad de acceso a bienes y servicios de primera

necesidad. Incluso puede fortalecer, la existencia de segregación urbana (Lane, Robert 1975:173-204)

En ese sentido, se puede asegurar que la movilidad en las ciudades que presentan crecimiento horizontal está relacionada con la cultura ciudadana. La movilidad está vinculada con los derechos colectivos contemporáneos, como el medio ambiente, el espacio público y la accesibilidad universal. Ante estos problemas se exige una reformulación de la vida en las grandes urbes, a partir del concepto de movilidad urbana sustentable. Los sistemas urbanos deben ser evaluados desde varias perspectivas, entre las cuales están la operatividad, la ambiental, y la económica (Lane, Robert 1957:211-213).

La operatividad está relacionada con la forma en que se planea la operación de los sistemas de transporte, y las rutas que las líneas deben seguir, con la finalidad de no generar congestionamientos vehiculares por la saturación de estos medios de transporte, así como también la incidencia con la que éstas deberán circular para satisfacer las demandas; aunque las concesionarias privadas, en algunos casos minimizan este aspecto debido a los costos que genera inducir al sistema una gran cantidad de vehículos autotransporte (Lane, Robert 1975:211-219).

La falta de movilidad trae consigo problemas ambientales que, a su vez, generan problemas de salud en la población en general, dado que el transporte es la segunda actividad más contaminante en México (según la Organización Mundial de la Salud, 2006), al ser la segunda fuente de gases de efecto invernadero (causantes del cambio climático), éste debe ser uno de los sectores prioritarios para el desarrollo de las políticas públicas (Lane, Robert 1975:216-217).

Para la realización de la planeación del sistema de transporte público es necesario conocer cómo se comportara la población, el número de viajes que se pudieran generar, y el número de usuarios potenciales, con la finalidad de tener una adecuada prospección y no sobresaturar el mercado o, en caso contrario, ofrecer un deficiente sistema de transporte (Lane, Robert 1975:269-280).

La baja o nula movilidad de alguna zona genera conocidos riesgos viales, en los cuales las personas, peatones o conductores al transitar por una vía, están expuestos a accidentes, dentro de los cuales podemos decir que se pueden generar por factores humanos, factores viales, factores ambientales, y factores vehiculares (Garber, Nicolás 2005:129-135).

Como factores humanos es considera a todos aquellos intrínsecos de la persona protagonista principal de un desplazamiento por una vía (capacidad y habilidad física o intelectual); es decir, que por descuidos imprudenciales (distracción aproximada de 15 segundos) pueden terminar en un percance vial, teniendo consecuencias desde daños materiales, hasta decesos de personas (Garber, Nicolás 2005:129-135).

La parte de factores viales considera que son aquéllos que dependen de las vías por donde se desarrollan los desplazamientos (estados de las vías), así como las situaciones de conflicto entre diferentes vías (glorietas, intersecciones, etc.), aunque pocas veces es ciertamente conocido que los accidentes se debieron por cuestiones de este tipo, ya que los defectos pudieron haberse cometido desde el diseño, ejecución o mantenimiento de las vías (Garber, Nicolás 2005:129-135).

Uno de los factores ambientales que interfieren en la conducción de un vehículo la climatología adversa, que puede mermar la visibilidad y, por tanto, aumentar las posibilidades de un accidente (lluvia, niebla). Las cuestiones psicológicas son otro factor fundamental en la producción de accidentes, ya que dependiendo del estado de ánimo de las personas, éstas pueden comportarse de una u otra manera. En algunas ocasiones se conduce un vehículo de manera sistemática y se puede ver a la persona que va conduciendo normal, sin embargo, su mente está en otro lado (Garber, Nicolás 2005:129-135).

Por último, los factores vehiculares, que se refieren al estado del vehículo para circular por las vías (frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección, y ruedas), constituyen una cuestión que en algunos países no es de gran interés para quienes tienen un vehículo automotor (Garber, Nicolás 2005:129-135).

Entonces, del adecuado diseño vial (semaforización, sistema de cuatro altos, y enlaces, entre otros) según Lane, la adecuada planificación del sistema de transporte, se lograría reducir los tiempos de traslados, tomando en cuenta, dentro del análisis, múltiples variables como ya se mencionó, considerando el modelo de la generación de viajes, que depende del tipo de zona y las características propias de cada una de ellas, para generar las propuestas del sistema de transporte a implementar, debido a estas características ya mencionadas, pues el crecimiento está directamente relacionado con el mecanismo de transporte como ya se mencionó.

Las ciudades con crecimiento horizontal generan un incremento en la distancia de recorrido, que genera un incremento en el número de vehículos que circulan por las diferentes zonas de la ciudad, por la incidencia que tienen en los puntos donde se cruzan los mismos. Para transitar hacia el lugar de interés, dichos congestionamientos vehiculares traen consigo problemas ambientales que repercuten directamente en problemas de salud en la población en general, así como también la baja movilidad trae problemas de accidentes viales, aunque éstos debidos a la velocidad por con que se circula, son de menor daño.

En la década de los 90, la demanda se ha incrementado, y esto ha traído consigo consecuencias como incrementos de congestionamientos, demoras, accidentes y esto, a su vez, ha generado problemas ambientales, dañinos para todo ser viviente. Debido al aumento del poder adquisitivo de las clases socioeconómicas de mediano ingreso, el incremento en los créditos otorgados por los bancos, la reducción en el precio de venta por parte de los fabricantes de automóviles así como también los requisitos solicitados para este tipo de créditos, el crecimiento de la población en edad de adquirir vehículos, la escasa aplicación de políticas estructuradas en el área del transporte urbano. Según Bull (2003:28) el transporte urbano en la ciudad insume alrededor del 3.5% del PIB regional, fracción abultada por la incidencia de la congestión de tránsito.

Al costo de la congestión, en términos de pérdida de eficiencia económica, hay que sumarle sus consecuencias negativas para la sociedad. Este fenómeno afecta no sólo a los automovilistas, sino también a los usuarios del transporte colectivo, que son personas de ingresos menores, pues aumenta sus tiempos de viaje y, quizás de mayor consideración, hace subir el valor de los pasajes (Bull, Alberto 2003:23-30).

Desde la perspectiva económica del transporte, tratado en otro apartado de este documento de tesis, se fundamenta el analizar los costos de operación. Dentro de los

principales se considera el combustible con el que trabajan las unidades, así como los operadores de las unidades y el mantenimiento de las mismas.

Este último, en países donde existen concesiones privatizadas, es un aspecto que no se considera de gran relevancia, ya que entre menos se le invierte a las unidades, es mayor el costo de utilidad que se tiene, poniendo con esto en riesgo la vida de las personas que habitualmente usan este medio de transporte para trasladarse a sus distintas actividades. Para un adecuado análisis de costos del sistema de transporte es necesario evaluar el beneficio-costos, ya que no por realizar grandes inversiones se garantiza que se tendrá un beneficio elevado (Lane, Robert 1975:216-229)

La falta de movilidad en una urbe genera una influencia negativa en los costos de operación de las unidades del transporte. Este fenómeno se conoce como externalidad, y se presenta cuando un intercambio genera costo o beneficio a terceros, casi siempre, debido al uso de un bien público administrado por un particular. El uso del vehículo automotor genera contaminación ambiental, causando costos externos negativos en otras personas o incluso al medio ambiente, ya que con este tipo de contaminación no sólo se daña la salud de las personas, sino la de todo ser viviente (flora y fauna).

Los costos de la contaminación generada por congestionamientos, entonces representarían un punto débil para los planeadores del transporte que, a su vez, se convertiría en un área de oportunidad para los mismos. Ahora bien, si las tarifas de congestión representan una estrategia de precios eficiente, que permite que los usuarios que causan la externalidad paguen más por el uso de ese bien público, pagando así el verdadero precio social y maximizando el beneficio neto para la sociedad (Bull, Alberto 2003:23-30).

Para los servicios públicos; en especial, el caso de las carreteras, los congestionamientos se originan por un cobro mal aplicado del costo del bien público, debido a que los usuarios reciben un beneficio directo económico nulo; ya que, indirectamente, toda la transportación que genere un costo, deberá cargarse al usuario del servicio de transportación. Entonces, si el bien se ofreció de manera gratuita, los usuarios demandarán más este servicio, por el número de beneficios que éste pudiera brindarles, comparado con un bien por el cual si tienen que pagar y en el que el precio refleja los costos de suministrar el servicio.

En este caso, la aplicación de tarifas de congestionamiento se justifica como medio para distribuir un recurso escaso de forma que su uso sea el más benéfico para la sociedad, y en función de la disposición a pagar de los usuarios por ese recurso. La implantación práctica de tarifas viales de congestión es casi exclusiva de las áreas urbanas, lo que obedece a la existencia de problemas crónicos degenerativos de congestionamientos de tránsito alrededor de los centros de las urbes (Bull, Alberto 2003:23-30).

En la última década del siglo XX se incrementó considerablemente el número de vehículos automotores, que se encontraban en circulación en países de América Latina (México, Bolivia, Ecuador y Argentina), el uso es variado, como lo es para ir al trabajo, para ir a la escuela, al súper, hasta ir con los amigos, y esto vuelca hacia las autoridades una presión acerca de la disponibilidad y la existencia de un incremento en el número de vialidades para transitar, sin dejar de lado la seguridad y la rapidez con la que se circula por las mismas. Del estudio realizado por Bull (2003:31) se logró determinar que es

directamente proporcional el aumento de ingresos, con el efecto de la compra de vehículos en todas las clases sociales.

No sólo el incremento en el parque vehicular genera problemas de congestión, en lugares donde existe poca incidencia vehicular; también pueden existir problemas de tránsito, debido a diferentes factores, entre los que se encuentra el mal diseño de los ejes viales, la falta de pericia de los conductores, y la falta de conocimiento de la vía, no todas las vialidades cuentan con la misma geometría, y esto ocasiona que algunas veces, esta situación pudiera generar conflictos entre los conductores (Bull, Alberto 2003:31-36).

Los problemas de tráfico se generan también por la carencia de vialidades, los usuarios y la iniciativa pública no van a la par, el crecimiento del parque vehicular es superior al crecimiento del número de vialidades, lo que genera conflictos de movilidad en las urbes de latino américa como son el caso de México, Chile o Brasil (Bull, Alberto 2003:31-36).

En países de américa latina como México, Chile o Brasil, el vehículo es un indicador del nivel socioeconómico en que se encuentra el usuario dentro de la sociedad y el nivel de éxito que ha alcanzado. Es claro que los vehículos entre mayor precio cuentan con más comodidades y seguridad; no obstante, todo vehículo no importa su costo, cumple el objetivo principal el cual es transportar al usuario de éste, de un lugar a otro. El prestigio que trae consigo ser conductor incide con fuerza en los volúmenes de tránsito (Bull, Alberto 2003:31-36).

A parte de las razones relacionadas con la estructura social, Bull (2003:51) comenta que existen características culturales, en países de américa latina como México, Chile o Brasil, que influyen como:

- La falta de un adecuado sistema de transporte.
- El elevado número de personas que usan el servicio de transporte público en horas pico.
- El temor ante choferes que no toman cursos de capacitación, sobre cómo operar una unidad de transporte.
- La falta de seguridad dentro de las unidades de transporte colectivo.

De lo anterior se genera un uso desmedido de los vehículos automotores privados, que trae consigo problemas de congestión en horas pico, por lo regular se presentan por la mañana, que es cuando las personas salen a sus destinos de trabajo y los jóvenes y niños a las escuelas; a mediación del día, cuando los jóvenes y niños por lo regular regresan de sus actividades académicas y por la tarde, cuando se regresa de las actividades laborales y algunos jóvenes y niños de sus actividades académicas (Bull, Alberto 2003:47-73).

La falta de cultura por parte de los conductores provoca que en la vialidad se generen problemas psicológicos de frustración, debido a que las maniobras suelen complicarse, y más aún cuando se está varias horas del día detrás de un volante, como sucede con los choferes del autotransporte, lo cual genera que estas personas se vuelvan más agresivas debido a esta frustración (Bull, Alberto 2003:55-64).

Enfocando el análisis en quienes deben transportarse, según Bull (2003:68), se pueden analizar los efectos de la congestión mediante el desglose de su costo en dos componentes fundamentales:

- El tiempo personal, y
- Los costos operacionales de los vehículos, especialmente el combustible, viéndose ambos aumentados al viajar bajo condiciones de congestión.

Los automovilistas están expuestos a soportar las consecuencias del congestionamiento, experimentan los efectos de lo que ellos mismos han originado, en términos de mayores tiempos de desplazamiento y de costos de operación acrecentados (Bull, Alberto 2003:55-64).

Los congestionamientos obligan a los usuarios del transporte colectivo público y privado a demorarse más en efectuar sus desplazamientos. El mayor tiempo de viaje es un perjuicio real, que posiblemente no llame demasiado la atención, debido a los ingresos relativamente bajos de los pasajeros de buses, que trae como consecuencia un bajo valor monetario del tiempo personal (Bull, Alberto 2003:55-64).

La facilidad en la adquisición de vehículos, según Bull, incrementa el uso de éstos, por lo que es necesario realizar un análisis de costos de operación que se genera; ya que por lo mismo, se generan problemas de congestionamientos, que repercuten directamente en las relaciones de costo-movilidad y ambiental-movilidad, aunado al mal diseño de las vialidades, ya que el aumento de vehículos en las mismas exige, por sí mismo, un incremento en el número de vialidades para realizar la acción de trasladarse para realizar las diferentes actividades, ya sean de ocio, recreación y académicas, entre otras. En países de Latinoamérica, como ya se mencionó, el tipo de vehículo habla del estatus en el cual se encuentra la persona económicamente hablando, lo que debido a una cultura inapropiada lleva a la saturación de las vías en ciertas horas del día.

“El fenómeno de movilidad es causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista, el cual presenta también similitudes con otros fenómenos, como el flujo de partículas (líquidos, gases o sólidos) y el de peatones. En ciudades como México, el tráfico vehicular se encuentra presente en todas las esferas socioeconómicas y de la actividad diaria de la gente, y ocasiona numerosos fenómenos entre los que destacan especialmente los congestionamientos” (Montezuma, Ricardo 2000:10-19).

La accesibilidad se comprende como la intensidad de la posibilidad de interacción entre personas, la cual mide la calidad, la magnitud, la facilidad y el carácter de poder acceder a cierta interacción en un espacio urbano. Un aspecto importante de la accesibilidad es la posibilidad de interacción. A más y mejores posibilidades, mayor accesibilidad. Indicadores de accesibilidad que han sido utilizados durante la última década incluyen los modelos de atracción basados en la ley de gravedad de Newton, modelos de entropía, y modelos de costos generalizados. Todos estos modelos pueden incluir aspectos de movilidad: un modelo de gravedad tiene una impedancia en el denominador que puede ser distancia, tiempo, o velocidad. Desde la perspectiva de Montezuma (2000:96) un modelo de costos generalizados puede incluir tiempos de viaje a diferentes destinos.

Las restricciones de transportación, en algunos casos, parecen ser uno de los elementos básicos para garantizar la movilidad urbana, debido a que algunas vialidades, dentro de las ciudades Mexicanas, no están diseñadas para vehículos de grandes

dimensiones, obligando a los transportistas a ingresar sus mercancías mediante el uso de vehículos más pequeños, y en el caso en que se deba ingresar con vehículos de dimensiones superiores a las establecidas. Estos tendrán que esperar para su ingreso, ya que deberán hacerlo en horas del día en que no causen problemas viales, y por las vialidades descritas por la autoridad (Montezuma, Ricardo 2000:10-19).

El crecimiento y desarrollo de las ciudades en México (Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey), como fenómeno de evolución social, económico y político, trae consigo problemas, como el relacionado con la movilidad o el desplazamiento de sus habitantes, que se ven involucrados a emplear los distintos medios de transporte existentes: vehículos de servicio público y particular, motocicletas, bicicletas, vehículos de tracción animal o bien trasladarse a pie (Montezuma, Ricardo 2000:10-19).

Según Montezuma (200:22), como consecuencias del aumento de la población, los distintos medios de transporte empleados por los habitantes para moverse se han visto incrementados al igual que la demanda de espacio para su desplazamiento, y la demanda de mantenimiento de la infraestructura existente, que permita un satisfactorio traslado vehicular y peatonal en la ciudad. La situación descrita anteriormente ha conllevado a que la administración pública se dedique a la construcción y desarrollo de infraestructura urbana, de tal forma que ésta se adecue a las nuevas necesidades de la población (Montezuma, Ricardo 2000:21-41).

En términos de Montezuma (2000:24), el inadecuado mantenimiento, la rehabilitación y la repavimentación; la insuficiente construcción y desarrollo de obras de infraestructura vial o peatonal de la red vial; el deplorable estado generalizado de las vías secundarias, que no se soluciona con el diario bacheo, la falta de una red intermedia zonal y local, son algunas de las situaciones que provocan sobrecargas de las vías principales, debido a desplazamientos que deberían soportar las vías locales (Montezuma, Ricardo 2000:21-41).

Aunado a lo anterior, la gran cantidad de baches, roderas y el desgaste o terminación de la vida útil del pavimento de las vías de la ciudad, son factores que responden al incremento en los tiempos de desplazamiento de los ciudadanos; además de accidentes daños a los vehículos, y aumento de muertes por accidentes de tránsito, que pueden catalogarse como los elementos primarios que afectan de manera directa el comportamiento de los habitantes, hechos que se manifiestan en estrés y en crecimiento de enfermedades cardíacas y respiratorias, patologías que coadyuvan a desmejorar la calidad de vida de los ciudadanos y a disminuir la productividad urbana (Montezuma, Ricardo 2000:21-41).

El desarrollo de adecuados ejes viales, en palabras de Montezuma (2000:54), traería consigo, beneficios a corto, mediano y largo plazo, como los siguientes:

- Seguridad y organización para los usuarios, por la definición del estacionamiento de los vehículos que ingresan a las zonas residenciales.
- Disminución de riesgos y peligros en la movilidad para las personas, por la implementación de senderos ecológicos acondicionados para que estas caminen.
- Incremento en el espacio para uso público.
- Agilidad en la movilidad vehicular.
- Disminución en contaminación al ambiente, emisiones de gas y ruido.
- Los vehículos de los usuarios tendrán movilidad libre dentro del territorio.

En palabras de Montezuma (2000:28), todo desarrollo urbano debe contar con en Plan Maestro de Movilidad, cuyo objetivo principal es caracterizar la movilidad del municipio, formulando estrategias para optimizar el tránsito de vehículos, peatones y la prestación del servicio de transporte, manteniendo los principios de sostenibilidad en los ámbitos ambiental, de seguridad, de eficiencia económica, y equidad social, conforme al Plan de Ordenamiento Territorial vigente. En el Plan también se deberá contemplar la revisión de las retículas viales, la red de transporte, la semaforización, la modificación de las rutas, la construcción de andenes, y zonas de aparcamiento. Entre las acciones específicas del Plan se recomienda que deba existir, la recuperación del espacio público y el restablecimiento de la transitabilidad por las calles y vías peatonales (Montezuma, Ricardo 2000:21-41).

En efecto, a pesar de las transformaciones socioeconómicas y espaciales (incremento del tamaño de las ciudades, de la motorización, y de las mujeres a la vida económicamente activa) que inducen un aumento de los desplazamientos cotidianos. Por una parte, el número promedio de desplazamientos totales por día se mantiene desde hace mucho tiempo en menos de 2 viajes por persona. Por otra parte, se constata una disminución, en términos relativos, de los viajes cotidianos motorizados, la que ha sido originada por el aumento de los desplazamientos no-motorizados (Montezuma, Ricardo 2000:90-92).

En el contexto abordado por Montezuma (2000:96), sobre la historia de la fundación y el desarrollo de áreas urbanas, se homologa el vínculo que existe entre el uso del suelo y el transporte. Ciudades que se fundaron y crecieron a lo largo de puertos fluviales y marítimos, vías férreas, y carreteras, dan buena cuenta de la influencia del transporte en del desarrollo urbanos. De igual manera, los gobiernos locales y centrales invierten recursos en el desarrollo de vías y servicios de transporte diseñados para atender las necesidades de movilidad y accesibilidad de los pasajeros y de la carga. Por esto, el transporte y el uso de suelo están íntimamente ligados, siendo causa y consecuencia el uno del otro (Montezuma, Ricardo 2000:95-98).

Uno de los paradigmas tratados por Montezuma (2000:96), es el referente a la accesibilidad y la movilidad, cuando hace alusión a la aparente igualdad de la planeación del transporte que se ha preocupado por la movilidad individual; aunque sea principalmente por la movilidad de los automóviles. Este enfoque de movilidad es el resultado de múltiples factores, incluyendo accidentes históricos y políticos la creciente motorización de la población, y la acción deliberada de los planificadores para tratar de acomodar los deseos de movilidad de la población. El énfasis en la movilidad tiene un riesgo, llamado congestión. La movilidad hace que lo importante sea llegar a los destinos de manera rápida, sin importar cuán distantes sean éstos. Altos niveles de congestionamiento vehicular socavan la movilidad y sacrifican la accesibilidad; por esto, se postula que la planeación del transporte debe canalizar su enfoque en mejorar la accesibilidad ciudadana.

Los fenómenos de movilidad y accesibilidad, según Montezuma, están directamente relacionados, entonces el agrega que se deben implementar restricciones de circulación, ya que las ciudades latinoamericanas no están diseñadas para la circulación de vehículos de grandes dimensiones, por lo que se debe realizar la transportación hasta el centro final de mercado en vehículos más pequeños, que minimicen los problemas de transitabilidad en las ciudades. El aumento de la población exige el incremento de vialidades para circular, y con esto la administración pública debe incrementar los gastos en materia del

mantenimiento y la creación de nueva infraestructura, con un plan maestro de movilidad que contemple los diferentes escenarios que pudieran presentarse, y contemplarse la relación que existe con el uso de suelo-transporte, para garantizar una movilidad adecuada en las ciudades latinoamericanas.

2.4.3. Sustentabilidad

Glaeser (2011:278) sostiene que una baja densidad se traduciría inevitablemente en un mayor tráfico (intercambio de productos), lo cual requiere consumo de combustible. “Si bien, es cierto que espacios habitables más grandes tienen ventajas, las grandes viviendas de las áreas residenciales también consumen mucha más energía”. Vivir en edificaciones verticales, trasladándose a pie hacia el trabajo, reduce los daños que se pudieran generar al medio ambiente (Glaeser 2011:278), pero vivir en edificaciones verticales conlleva a densidades poblacionales altas, así como también a la necesidad de un elevado nivel cultural de los habitantes para lograr la convivencia entre ellos.

El paso de las actividades primarias (agricultura y ganadería) a las actividades secundarias (industria) y terciarias (servicios), forma parte de la solución, según Glaeser (2011:278), ya que él plantea que la densidad de la vida urbana no afecta al calentamiento global, justifican que miles de millones de Chinos e Indios se trasladan constantemente a las ciudades, y comentando que si éstos se trasladaran a barrios residenciales con grandes viviendas y vehículos, generarían un aumento vertiginoso en la cantidad de emisiones de carbono, ya que la energía consumida en el campo es mayor que la consumida en la ciudad. También alusión de que los jóvenes aprenden desde muy temprana edad a conducir un vehículo automotor (Glaeser 2011:277). Glaeser está en contra de los ecologistas, que argumentan que dichos países deberían continuar siendo rurales, aunque con esto se los obligaría a seguir soportando la miseria y las maldiciones que se genera.

En las zonas rurales “se consumen 3.7 litros de gasolina cada que se visita el centro comercial” (Edward Glaeser 2011:277), esto debido a la distancia que puede existir entre ambos. El uso desmedido del vehículo automotor, generaría una gran cantidad de elementos contaminantes en las ciudades, dado que la densidad vehicular que existe es mayor, en comparación con el área rural; por ejemplo, la ciudad de Monterrey cuenta con una superficie de 451.3 km² y un padrón de 167054 vehículos, mientras que el municipio de Higuera, con una superficie de 600.2 km² ligeramente superior a la del primer municipio mencionado, apenas cuenta con un padrón de 238 vehículos (Censo de Población y Vivienda INEGI 2010), lo cual produciría que pudieran presentarse congestionamientos, ya que la densidad en el primero es de 370.16 veh/km² en lo que la subregión presenta una densidad de 2.52 veh/km²; es decir, una densidad del 146% más la ciudad con respecto a la subregión, lo que genera que se consuma gran cantidad de combustible, así como también aunado a esto, un incremento a la temperatura por la acumulación de vehículos.

El rendimiento de los vehículos en zona rural y en zona urbana tienen variaciones y por tanto existe variación en el costo por kilómetro que genera el transportarse de un lugar a otro, según las tablas siguientes:

Tabla de rendimientos vehiculares en una zona libre y en la ciudad.

| | Libre | | Ciudad | |
|-----------|-------|-------|--------|-------|
| Carro | 16.13 | km/lt | 7.92 | km/lt |
| Camioneta | 11.93 | km/lt | 4.61 | km/lt |
| Promedio | 14.03 | km/lt | 6.27 | km/lt |

Tabla 7. Apreciación del consumo de gasolina en vehículos

Fuente: Internet comisión nacional para el uso eficiente de la energía (http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Dodge_06), consumo de gasolina de vehículos

| Costo del litro de combustible | |
|--------------------------------|----------|
| Magna SIN (\$) | 13.22 lt |
| Premium (\$) | 14.00 lt |
| Diesel (\$) | 13.83 lt |

Tabla 8. Costo de Gasolina

Fuente: Internet página de PEMEX (www.pemex.com), costo de gasolina, actualizado al 1 de Noviembre de 2014

Los vehículos que funcionan mediante sistemas de combustible no renovable emiten gases contaminantes al medio ambiente, como CO (Bióxido de carbono), VOC (Químicos Orgánicos Volátiles), NOx (Óxido de Nitrógeno), PM₁₀ (Partículas menores a 10 micras). En conclusión, el vehículo automotor ha sido identificado como una de las principales fuentes contaminantes atmosférica (Vicente Bermúdez Tamarit 2000:259). Los gases generados por la combustión de los motores vehiculares generan la conocida lluvia ácida (acid rain), que tiene efectos en el medio ambiente. Una lluvia ácida moderada, es decir, con un pH de 4.6 es capaz de dañar plantas recién nacidas (J. Glynn Henry y Gary W. Heinke 1999:129,130), generar árboles más vulnerables a enfermedades y plagas, así como también producir en los suelos la desmineralización con, la pérdida de calcio y magnesio, elementos que generan estabilidad de los suelos, gracias a la proliferación de las raíces de los árboles.

Las construcciones, las estatuas y los monumentos, sufren erosión de dos tipos: física y química, por diversos contaminantes que arrastra el aire, entre los cuales está la lluvia ácida. Dichos elementos, por lo regular, están elaborados con piedras areniscas y calizas, debido a que éstos son materiales muy trabajables, estos materiales sufren corrosión química muy fácilmente con elementos que se encuentran en el medio ambiente. Por ejemplo, el azufre que puede encontrarse en la lluvia ácida, en contacto con la piedra

caliza, reacciona con el carbonato contenido en ésta, generando sulfato de calcio (yeso), fácilmente soluble en agua (J. Glynn Henry y Gary W. Heinke 1999:135).

Tener una área natural es poco menos que un lujo, lo que quizás se explique porque el ecologismo se ha ido haciendo más fuerte a medida que la humanidad ha avanzado” (Glaeser 2011:280). Esto genera que se incremente la adquisición del suelo la o tenencia del mismo.

Durante el siglo XX, las áreas verdes se convirtieron en rasgos habituales del urbanismo inglés, Glaeser (2011:281) justificó el mal trabajo hecho por los ecologistas al generar cinturones verdes, comentando el ejemplo de la ciudad de Londres, en la que llegar al Este, si se vive en el centro, tiene un tiempo de traslado en transporte público aproximado a 1 hora, por lo que él concluye que la generación de este tipo de elementos responde a la limitación en el crecimiento urbano, “pero no hay duda de que no acercan a los árboles la vida cotidiana de los habitantes de la gran ciudad”.

La sustentabilidad social no sólo insiste en pensar en el acto transformador de la naturaleza por acción directa del hombre dentro de su proceso de trabajo productivo; más bien es el conjunto de aspectos y esferas de la vida sociocultural (Guillermo Torres Carral 2000:25). El aspecto sociocultural involucrado en el proceso de la sustentabilidad, como lo plantea Torres, da como resultado no sólo pensar en la sociedad en la cual vivimos y nos desarrollamos, sino más bien en llevar acabo la armonía entre el ambiente y la sociedad.

Entonces, al crear un nuevo desarrollo esto se debe hacer de una manera moderada, de tal forma que el ecosistema que se afecte no vaya a traer consigo problemas similares a la lluvia acida en los suelos, ya que al desarrollar una edificación se genera que las áreas de infiltración se modifiquen y estas se conviertan en áreas de escurrimiento, ya que dentro de este tipo de estudios se analizan cuestiones como la densidad de follaje, el grado de irregularidad del suelo, la cantidad de lluvia en el año. (IICA 1999:13). Esto trae consigo problemas hidráulicos en la urbanización, modificando la cantidad de agua de captación en los mantos freáticos, ya que la infiltración se reduce y, a su vez, aumenta la cantidad de agua de escurrimiento en la superficie, generando pequeñas acumulaciones de agua y, en algunos, casos inundaciones.

En términos de sustentabilidad urbana, se incorpora el tipo de interacción que se establece entre la ciudad y la región y que hace posible la vida urbana. Los estudios de la asimilación urbana destacan tanto los insumos de la región hacia la ciudad, como son: el agua, la energía, los alimentos y una amplia diversidad de materiales usados en la función urbana, como los flujos de la ciudad hacia la región como las descargas de agua residual, los residuos sólidos y los residuos peligrosos, además de la contaminación del aire. El crecimiento desordenado de una urbe, junto con el rápido incremento en su demanda de recursos, ha tenido un impacto importante en la región.

La sobreexplotación de esos recursos naturales se ha agudizado en las últimas décadas con el fin de atender su demanda en las ciudades. El caso del agua es un buen ejemplo de la interacción entre campo y ciudad. Un número considerable de urbes, incluyendo varias de las grandes metrópolis, dependen en su abasto de agua de recursos hídricos regionales que han sido sobreexplotados como por ejemplo en la Ciudad de México, Sao Paulo, Bogotá, o Lima (López Bernal, O. 2008:12-18).

En otros casos, el abasto de agua de la ciudad se pone en peligro por la contaminación de la fuente del vital líquido y por la descarga de residuos provenientes de la propia ciudad, como en el caso de las descargas de agua negra en el río de la Plata en Buenos Aires. Un número considerable de ciudades en América Latina tiene problemas para garantizar su abasto de agua, por lo que este tema debe considerarse prioritario en la discusión de la sustentabilidad urbana. La demanda de alimentos, energía y materiales para construcción en las ciudades ha inducido cambios significativos en el uso del suelo en las regiones cercanas y distantes a esas ciudades. De igual forma, la descarga de residuos y las emisiones provenientes de las ciudades ha ocasionado fuertes problemas de degradación ambiental en sus regiones, durante las últimas décadas (López Bernal, O. 2008:22-38).

Durante la última década se ha agudizado la formación del espacio urbano como una división marcada entre lo formal y lo informal; lo legal y lo ilegal, lo rico y lo pobre. Las ciudades se muestran cada vez más como un espacio fragmentado con elevada segregación espacial, que agudiza la exclusión social característica de la región. La restricción del acceso al suelo urbano, a los servicios públicos y a la infraestructura para algunos de los habitantes de la ciudad es la combinación de la creciente desigualdad social, el crecimiento de la pobreza, la acción del mercado inmobiliario y los sistemas políticos, legales y de planeación urbana de los países en la región.

A la multiplicación de zonas irregulares marginadas se une un fenómeno nuevo de una segregación voluntaria de las zonas de altos ingresos del resto de la ciudad como una medida para escapar al crimen y la violencia urbana. Este proceso se ha acelerado de manera importante durante la última década. La construcción del espacio urbano debe entenderse como resultado del conflicto entre las clases que resulta del modo de producción capitalista. El desorden urbano, representa la organización espacial creada por el mercado y la ausencia de control social sobre éste y el cómo entender el espacio, se forman por numerosos actores urbanos no puede dejar de lado las dinámicas estructurales más amplias de las relaciones económicas y políticas en una sociedad, en cualquier momento (López Bernal, O. 2008:25-51).

Ante el panorama de crisis urbana, cabe preguntarse cómo transitar de un estado de crisis con severos problemas sociales, económicos, políticos y ambientales hacia una mayor equidad y equilibrio en la función y el crecimiento de las ciudades. En este momento es pertinente introducir en la discusión el concepto de desarrollo sustentable. Éste ha sido un concepto ampliamente debatido. Aparece como el objetivo último de todo plan de desarrollo, de las acciones de corporaciones transnacionales y otros grupos de capital privado, de acuerdos internacionales vinculados con el medio ambiente, el crecimiento económico y el desarrollo social. El éxito del concepto de desarrollo sustentable se debe a su apropiación por parte de diversos grupos del sector público, el sector privado y la amplia gama que representan la sociedad civil. Esa apropiación del concepto ha creado una diversidad de interpretaciones, transformándolo en un argumento retórico muy socorrido (López Bernal, O. 2008:46-55).

El manejo retórico del desarrollo sustentable dificulta, sin embargo, su utilidad práctica en acciones concretas tendientes a modificar la compleja realidad de las ciudades en América Latina. Éste no es el espacio para debatir sobre las deficiencias y las virtudes del concepto de desarrollo sustentable, pero sí parece importante destacar algunos

aspectos de ese debate útiles para la discusión de la sustentabilidad urbana. El concepto de desarrollo sustentable, comúnmente presente en la bibliografía y en organismos internacionales (las Naciones Unidas, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, el Banco Mundial, la Unión Europea), distingue tres elementos básicos: la sustentabilidad ecológica, la social y la económica.

El desarrollo sustentable se define como un equilibrio entre esas dimensiones, en favor de un Estado de mayor equidad en la generación actual y con las generaciones futuras. Sin dejar de reconocer el valor de la perspectiva multidimensional de ella, vale la pena destacar que la definición y su uso no problematizan la forma como se dan las interacciones entre las dimensiones arriba señaladas, aspecto central en la búsqueda del equilibrio entre ellas (López Bernal, O. 2008:48-98).

Por el contrario, el uso del concepto de desarrollo sustentable tiende a caer en generalizaciones. Se asumen grandes bloques de actores que se identifican con un objetivo común poco definido (el desarrollo sustentable). Se dejan de lado las grandes diferencias entre esos grupos y se da por hecho que la mediación de la planeación será capaz de definir y establecer cuándo y cómo crear el deseado equilibrio entre las dimensiones social, ambiental y económica. En la práctica, el concepto no llega a identificarse con la realidad que pretende modificar. En estos términos, el concepto es poco operativo, aún en el nivel de discurso, en el debate de la equidad y el equilibrio deseados a través del desarrollo sustentable. El concepto de sustentabilidad urbana enfrenta problemas similares (López Bernal, O. 2008:86-109).

Las mejores definiciones lo consideran como un estado de equilibrio entre las dimensiones social, económica y ambiental en el espacio de la ciudad. Sin embargo, en la práctica una parte importante de la bibliografía prioriza la dimensión ambiental (mayor protección ambiental igual a desarrollo sustentable) o incluso la limita a únicamente el metabolismo urbano medido en términos de flujo de energía.

No tomar en cuenta el carácter multidimensional del desarrollo sustentable ofrece serios problemas para su uso en el contexto de las complejas realidades de las ciudades en América Latina. La construcción social del ámbito urbano, como un espacio fragmentado con elevada segregación espacial, tiene importantes consecuencias ambientales. Sin embargo, centrar la atención sólo en los problemas del entorno nacional dificulta identificar los procesos sociales de donde parten esos problemas, así como sus consecuencias.

La construcción del espacio urbano fragmentado y segregado y los problemas ambientales que de ello derivan deben entenderse, como se mencionó antes, como resultado del conflicto entre clases que resultan del modo de producción capitalista y no puede ser analizado únicamente a través de su dimensión ambiental. Si bien, éste es un punto de partida para analizar la sustentabilidad urbana en América Latina, se requiere recordar el carácter dinámico de los problemas urbanos en varias dimensiones y en diferentes escalas espaciales (de lo global a lo nacional, subnacional y lo local en el nivel de ciudad, barrio y hogar). De ahí la necesidad de buscar conceptos operativos que faciliten el trabajo multidimensional y multiespacial. Se regresará a este punto en la sección final de este trabajo (López Bernal, O. 2008:126-132).

La interpretación del desarrollo sustentable limitada a su dimensión ambiental es frecuente en países industrializados y por parte de organizaciones internacionales como el

Banco Mundial. La visión tiende a centrar y reducir la discusión del desarrollo sustentable a aspectos técnicos, enfatizando el papel mediador de la planeación y el manejo ambiental. Este esquema es en realidad una prolongación del enfoque dominante para administrar el medio ambiente y parte de una visión fragmentada del medio ambiente, disociada de su contexto social, político y económico y reducido a cuestiones técnicas.

Esta perspectiva, característica en la política ambiental de los Estados Unidos de América, reduce la cuestión ambiental a un problema técnico, lo que les permite mediar la diversidad de intereses económicos y políticos involucrados en ella. La política ambiental estadounidense ha sido tomada como modelo para el desarrollo de las acciones públicas ambientales en la gran mayoría de los países en América Latina. Desgraciadamente, la puesta en práctica de esta visión fragmentada tiene problemas en el contexto de los países de la región, donde los desequilibrios sociales característicos están vinculados con los problemas ambientales (López Bernal, O. 2008:146-153).

Las críticas de algunos autores al enfoque de administración ambiental ayudan a ilustrar en esas limitaciones, la separación entre este enfoque y su dimensión política y económica. Para ellos se trata de un divorcio entre el proceso para crear políticas ambientales y aspectos más amplios de gobernabilidad y regulación de las economías locales: “El problema con este enfoque es que trata al ambiente como un sistema relativamente autocontenido y cerrado, cuyos elementos pueden ser modelados y, consecuentemente regulados con poca interacción de los sistemas económicos y políticos externos. La administración ambiental es un proceso social y político, no sólo un ejercicio técnico (López Bernal, O. 2008:157-163).

El problema con este enfoque es que la administración ambiental no da atención ni al marco conceptual dentro del cual se entienden los problemas ambientales, ni al marco económico internacional dentro del cual estos problemas se manifiestan y para él, el medio ambiente es considerado sólo después de que se establecen los objetivos de crecimiento. La administración ambiental no propone alternativas de crecimiento y desarrollo donde factores sociales, ecológicos y económicos se presenten balanceados. En su lugar, la administración ambiental es sólo un conjunto de respuestas técnicas reactivas a circunstancias específicas (López Bernal, O. 2008:161-175).

La aceptación internacional del modelo de administración ambiental, como parte central de la sustentabilidad urbana, es evidente en los esquemas de organismos internacionales como el Banco Mundial, la OCDE, la ONU y un número de nuevas iniciativas sobre sustentabilidad urbana surgidas en los últimos años (López Bernal, O. 2008:167-181).

El término “desarrollo sostenible”, “perdurable” o “sustentable” se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland 1987, fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, creada en la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río 1992 (Leff, E. 2002:5-49).

La sustentabilidad urbana se refiere a la búsqueda de un desarrollo urbano sustentable que no dañe el entorno, y proporcione calidad de vida a los ciudadanos; puesto que la calidad de vida de los ciudadanos es un reflejo de las expectativas sociales, siendo

los propósitos dominantes en nuestra sociedad los mismos que antes se han mencionado: satisfacer las necesidades de la sociedad tales como: alimentación, ropa, vivienda y trabajo; pues si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas.

Asimismo, el desarrollo y el bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana. Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana (Leff, E. 2002:64-86).

Las ciudades forman parte del medio ambiente construido y creado por el hombre, y como tal, interactúan con el medio ambiente natural. La sustentabilidad es una responsabilidad compartida entre la ciudadanía y el gobierno, que requiere un progresivo aprendizaje para que todos los ciudadanos participen en su adecuada gestión. Esto supone sensibilizar a los ciudadanos en relación con la sustentabilidad y el medio ambiente y cambiar las muchas inercias en sus comportamientos, donde aparece la preocupación por controlar la expansión urbana, fomentar la recuperación de la ciudad, la gestión sostenible de los recursos y los residuos, la protección al patrimonio natural y cultural, la mejora de la accesibilidad y la eficiencia del transporte, dentro de un enfoque integrado (Leff, E. 2002:80-89).

Es necesario ampliar el concepto de sustentabilidad ambiental, si se quiere hablar de sustentabilidad urbana o sustentabilidad del urbanismo. En resumen, se deben desarrollar ciudades sustentables y no sólo amigables con el medio ambiente, ya que el concepto de sustentabilidad está soportado por tres pilares fundamentales que son: la parte económica, la ambiental y la social (Leff, E. 2002:101-136).

Leff (2002:114-136) mencionó que el objetivo del desarrollo sustentable es definir proyectos viables y reconciliar los aspectos económico, social, y ambiental de las actividades humanas; los denominados tres pilares que deben tomarse en cuenta por parte de las comunidades, como empresas y como personas:

Aspecto económico: funcionamiento financiero clásico, pero también capacidad para contribuir al desarrollo económico en el ámbito de creación de empresas de todos los niveles.

Aspecto social: consecuencias sociales de la actividad de la empresa en todos los niveles: los trabajadores, los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general, necesidades humanas básicas.

Aspecto ambiental: compatibilidad entre la actividad social de la empresa y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Incluye un análisis de los impactos del desarrollo social de las empresas y de sus productos en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables.

Si se analiza el modelo de la ciudad compacta, se genera un modelo de ciudad sustentable, ambientalmente más equilibrada, lo que significa construir una ciudad habitable. La salud ambiental se convierte en el mejor indicador de la habitabilidad de las ciudades compactas. Una ciudad con una movilidad eficiente, con más calidad en sus

espacios públicos, con disminución en su consumo energético e integrado en su entorno territorial, a la vez, una ciudad acogedora. Por ello, hablar de sustentabilidad urbana es hablar de convivencia y de confort; además de contribuir a la salvaguardia del medio ambiente a escala global (Leff, E. 2002:128-136).

Por el contrario, el modelo de la ciudad difusa, ocurre cuando se consume el territorio y se produce contaminación ambiental. Es un modelo insostenible, en comparación con el que plantea la ciudad compacta. Las decisiones en materia de urbanismo deben dirigirse a proteger la identidad de la ciudad, su patrimonio cultural, la disposición tradicional de sus calles, las zonas verdes y la biodiversidad. Una mala utilización del suelo crea zonas urbanas poco atractivas para vivir y produce formas de asentamiento no sostenibles (Leff, E. 2002:203-242).

Por todo ello, hablar de sustentabilidad urbana es profundizar en la relación de la ciudad con su territorio, con el urbanismo, con la movilidad y la accesibilidad, con la edificación y la rehabilitación o reutilización de los recursos, con el metabolismo urbano, con la biodiversidad (Leff, E. 2002:236-289).

La sustentabilidad urbana, con respecto a la accesibilidad, significa apostar por una planificación urbana que evite la generación de movilidad basada en el transporte privado. Significa una apuesta por la cohesión mediante sistemas de transporte público de cualquier tipo o por sistemas alternativos al coche, como la bicicleta. Pero también establecer una nueva cultura de la accesibilidad versus la movilidad, generando un modelo de ciudad que crea la proximidad como una de sus características definitorias (Leff, E. 2002:306-325).

Una de las características novedosas e insostenibles de la ciudad difusa es el intenso incremento de las necesidades de movilidad motorizada, que se ha producido en las cuatro últimas décadas, lo que provoca un problema energético y de calidad ambiental urbana, además de que la emisión de gases acelera el cambio climático global (Leff, E. 2002:300-318).

Una ciudad sustentable ha de sortear la capacidad depredadora del actual modelo económico imperante, que procura con fuerza eliminar todo vestigio del pasado bajo el argumento de simplicidad para un mejor futuro; ha de resolver la forma y el modo de consumo de cientos o miles de hectáreas anuales de suelo, de energía y de agua; ha de responder en forma eficiente a la creciente disposición de residuos; ha de evitar la concentración de la homogeneidad social como mecanismo de control, que segrega, especializa, y ataca al planeamiento con encarecimientos a las políticas de gestión y facilitación de mecanismos económicos que excluyen y degradan el medio ambiente (Leff, E. 2002:348-389).

Las condiciones para considerar una urbanización como sustentable, menciona Leff (2002:364-396), “se refieren límites acerca de los recursos naturales basados en tres reglas básicas, en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles:

1. “Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
2. Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

3. Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.”

Las tendencias en este sentido, en los países desarrollados, se dirigen en la actualidad a incrementar la capacidad de carga de los medios de transporte disponibles; particularmente los de pasajeros; buscar otras fuentes de energía para sustituir los combustibles fósiles, tal es el caso del etanol y los buses y carros eléctricos. Así como combinar estos medios de transporte con bicicletas en áreas centrales (Leff, E. 2002:345-369).

La seguridad del tráfico urbano es otra importante línea de trabajo, reduciendo velocidades y haciendo calles, carreteras, vehículos y equipamiento más seguros. Para largas distancias, es definitivamente el tren el transporte más apropiado de los conocidos hasta el momento. Se prevé que pueda sustituir en parte el transporte de pasajeros por buses y aviones, en un futuro (Leff, E. 2002:398-412).

El diseño bioclimático a escala urbana y arquitectónica constituye otra vía para mejorar las condiciones ambientales y reducir el consumo de energía convencional en los espacios habitables; todo lo cual contribuye al logro del desarrollo sustentable (Leff, E. 2002:406-455).

El desarrollo verde generalmente se diferencia del desarrollo sostenible; ya que el desarrollo verde puede ser visto en el sentido de dar prioridad a lo que algunos pueden considerar sustentabilidad ambiental sobre la sustentabilidad económica y cultural. Sin embargo, el enfoque del desarrollo verde puede pretender objetivos a largo plazo inalcanzables. Por ejemplo, una planta de tratamiento de última tecnología con gastos de mantenimiento sumamente altos no puede ser mantenida en las regiones del mundo con pocos recursos financieros. Una planta de última tecnología amigable con el medio ambiente, genera gastos de operación superiores a los de una planta rudimentaria, incluso si es más eficaz desde un punto de vista ambiental (Leff, E. 2002:436-489).

Un desarrollo bioclimático parte de aquel sistema en el que la vivienda no requiere de mucha tecnología para ser acogedora. Una casa bioclimática no tiene por qué ser costosa o económica, fea o bonita, comparada con una construida con técnicas convencionales. La casa bioclimática no necesita de la compra e instalación de sistemas mecánicos de climatización, sino que juega con los elementos arquitectónicos de siempre para incrementar el rendimiento energético y conseguir confort de forma natural (Leff, E. 2002:436-489).

El arquitecto debe trabajar de modo interdisciplinario con otros profesionales del campo de la física y de las ciencias naturales y ambientales. El desafío del arquitecto es construir una vivienda sana y agradable con un diseño actual, que no contamine ni consuma grandes recursos, utilizando tecnología convencional y, lo más importante, sin aumentar el precio.

3 Método

Tradicionalmente, a partir de las ideas de Francis Bacon se consideró que la ciencia partía de la observación de hechos y que de esa observación repetida de fenómenos comparables, se extraían por inducción las leyes generales que gobiernan esos fenómenos. Posteriormente Karl Popper (1902-1994) rechazó la posibilidad de elaborar leyes generales a partir de la inducción y sostuvo que, en realidad esas leyes generales son hipótesis que formula el científico, y que se utiliza el método inductivo de interpolación para, a partir de esas hipótesis de carácter general, elaborar predicciones de fenómenos individuales. En esta concepción del método científico es central la “falsación” de las teorías científicas (esto es, la posibilidad de ser refutadas por la experimentación). En el método hipotético deductivo, las teorías científicas nunca pueden considerarse verdaderas, sino a lo sumo no refutadas.

Para la ejecución de este proyecto se realizaron visitas a los lugares donde se pretende realizar el análisis de los fenómenos, realizando estudios previos para obtener la información necesaria para determinar la capacidad vial de la vía sin adecuaciones, después haciendo una adecuación mínima, y haciendo nuevamente los estudios necesarios para determinar el nivel de capacidad vial de la vía, y compararlos entre sí para obtener en cuestiones de porcentaje, la mejora en dicha vía.

En los estudios que se desarrollaron se establecieron el análisis teórico sobre la recuperación y reingreso a la ciudad consolidada y, específicamente, a las áreas centrales. Como segundo punto a desarrollar, se muestra el análisis del caso de la centralidad de la capital del estado de Nuevo León, México, del que se encontraron los factores que expliquen su recuperación y el fenómeno de mutación urbana, residencial y la oposición que ocupa a escala de metrópoli. Como parte final, el análisis de los principales cambios socio-espaciales, de la introducción de habitantes de mayores ingresos y las posibilidades de un proceso de “gentrificación” inminente.

Realizar la evaluación de las vialidades fue una de las partes básicas para la investigación debido a que esto contribuirá a la justificación la movilidad y la cualificar si es positiva o negativa según sea el caso. Esta parte se realizó mediante levantamientos de inventario con equipos topográficos, de manera física en el campo, y después digitalizados en AutoCAD, que fueron comparados con reglamentos vigentes de las zonas de estudio y se determinó la jerarquía real de la vía contra la jerarquía registrada ante las autoridades.

La evaluación del servicio del transporte público ayudo para definir el tipo de servicio que se ofrece en las zonas de estudio, el número de unidades que circulan por la zona en varios horarios del día. La finalidad de esta parte era el conocer si los transportes satisfacen la demanda del servicio generada por los usuarios, así como también se tomaron en cuenta el tipo de vehículo, la tecnología y la perspectiva de los usuarios mediante breves encuestas, que fueron evaluadas mediante el software estadístico SPSS Ver. 20, para

poder concluir el efecto directo o indirecto que generan estos factores a la atracción por parte del servicio de transporte público.

La finalidad de la evaluación del ordenamiento urbano de la ciudad es para conocer cómo se comporta la diversificación del uso de suelo y la forma de repelerse de algunas ofertas, o la atracción de una con respecto a la otra, la cantidad de esta oferta en diferentes zonas de la ciudad, obteniéndose mediante el uso del software MAPINFO Ver. 12, para determinar la relación que existe entre la oferta y la movilidad. La falta de movilidad trae consigo diversos tipos de problemas, principalmente de salud (acústica) y ambiental (contaminación).

Una vez conociendo cómo responde el ordenamiento urbano de la ciudad, se realizó una evaluación de manera similar a las subregiones propuestas para este estudio, añadiendo el factor de la competitividad de las subregiones, para tener la factibilidad del desarrollo de éstas.

Para la aplicación de la encuesta se determinó el número de encuestas necesarias mediante la siguiente ecuación estadística:

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} \quad (\text{Ec. 3.1})$$

Donde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que es posible equivocarse con una probabilidad del 4,5%. Los valores de k se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar N (0,1).

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
e: es el error muestral deseado, en tanto por uno. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

Los valores de k más utilizados y sus niveles de confianza son:

| | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Valor de k | 1,15 | 1,28 | 1,44 | 1,65 | 1,96 | 2,24 | 2,58 |
| Nivel de confianza | 75% | 80% | 85% | 90% | 95% | 97,5% | 99% |

Tabla. 7 Valores de k, respecto a su nivel de confianza

Fuente: Probabilidad y estadística para ingenieros (Ronald E. Walpole, 1999:51-60)

4 Caso de estudio

4.1 Planteamiento del problema

Como ya se mencionó en la parte referente al diseño de ejes viales en el marco teórico de este documento (Pág. 80), la clasificación vial se puede lograr mediante dos formas, así lo menciona N. Garber (2004:164-189) y estas son:

1.- Mediante la geometría que presentan las vialidades, las del tipo multicarril o de acceso controlado que no presentan dispositivos de control de tránsito quedarán definidas como vialidades primarias; las vialidades de tres carriles o menos, que presenten camellón central y dispositivos de control de tránsito (topes, bollas, semáforos, altos, ceda el paso), como vialidades secundarias, y las calles de un carril que pueden o no presentar señalización quedaran definidas como las vialidades terciaria.

2.- Mediante la velocidad promedio correspondiente al 85% del tiempo que éstas presentan, la que está definida por una velocidad de 80 KPH para la vialidad primaria, 50 KPH para la vialidad secundaria y de 30 KPH para la vialidad terciaria.

En la bibliografía consultada para el desarrollo de este documento no existe una clasificación vial definida mediante el número de vehículos que circulan por una vía (volúmenes), considerando que los volúmenes vehiculares presentes en la zona urbana son superiores a los que se pudieran llegar a presentar dentro de la población de zona periférica; no obstante, en vialidades que en algunas ocasiones atraviesan el centro poblacional pudieran llegar a ser elevados los volúmenes, que a final de cuentas no llegarían a ser representativos para una clasificación vial, ya que sólo son zonas aisladas donde se presentan (Garber, Nicholas J. 2004:541).

Un ejemplo de porcentaje vehicular en la carretera federal No. 54, que atraviesa el municipio de Pesquería, N.L., se puede observar que los vehículos pesados tienen gran injerencia en el comportamiento de la vía, aunque por ser carretera no se observaron dispositivos del control de tránsito, que ayudan a que el flujo dentro de esta vía sea constante y ayuda a evitar los congestionamientos viales.



| Porcentaje de vehículos que circulan en carretera Federal No. 54 | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| Sentido Flujo  | | | Hacia Zuazua, N.L.  | | |
| Pesados | | | Pesados | | |
| 38.00% | | | 46.00% | | |
| Ligeros | | | Ligeros | | |
| 62.00% | | | 54.00% | | |
| Hacia Cerralvo, N.L. | | | Sentido Flujo | | |

Tabla 8. Porcentaje de vehículos que circulan en carretera federan No. 54

Fuente: Elaboración propia con información recolectada en campo mediante aforos viales

En el caso de esta investigación, se generará un híbrido, formado por la clasificación vial mencionada en el No. 2, mediante las velocidades que se presentan en las vialidades, ya que las geometrías presentes en las zonas de la subregión de análisis suelen ser muy distintas a las presentes en el AMM y el uso de volúmenes vehiculares para hacer lo más acertada posible dicha clasificación; ya que, como se mencionó en el párrafo anterior, no existe una manera en forma para zonas adyacentes a una metrópoli.

Durante el procesamiento de las bases de datos, se logró observar un fenómeno que no se menciona en la bibliografía y artículos visitados para la elaboración de esta tesis. De esto se desprenden dos conceptos que pudieran servir como base para la elaboración de otras tesis, y éstos se definirán como la movilidad y la maniobrabilidad, que estará definida, de la siguiente manera:

1. **Movilidad** se define como la capacidad que tiene un objeto o persona para trasladarse de un lugar a otro en un tiempo.
2. **Maniobrabilidad:** es la capacidad que tiene un vehículo de realizar maniobras como la divergencia o cambio de carril en una vialidad.

4.1.1 Justificación de los conceptos de movilidad y maniobrabilidad

La información colectada durante los años de 2007 al 2009, principalmente en la vialidad de Constitución, a la altura de Venustiano Carranza, en la ciudad de Monterrey, N.L. para la realización estudios de accidentalidad en la zona y la determinación del efecto producido por la divergencia existente en la zona. Por el lado izquierdo sobre, la avenida Constitución, se puede apreciar los conceptos de movilidad y maniobrabilidad, mencionados anteriormente.

Información colectada:

VIALIDAD: Av. CONSTITUCION, DIVERGENCIA CON VENUSTIANO CARRANZA

| Hora | | 2007 | | | | 2009 | | | |
|--------|--------|--------------------------------|------------|-------------|----------|-------------------------------|------------|-------------|----------|
| Inicio | Final | | Volumen | Velocidades | Densidad | | Volumen | Velocidades | Densidad |
| hh:min | hh:min | | Veh/Hr/Car | Km/hr | Veh/Km | | Veh/Hr/Car | Km/hr | Veh/Km |
| 06:00 | 07:00 | DIA 10 DE JULIO | 1,044 | 85.33 | 12.23 | DIA 7 DE JULIO | 1,049 | 100.23 | 10.46 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,905 | 30.28 | 62.91 | | 1,755 | 82.75 | 21.22 |
| 08:00 | 09:00 | | 1,866 | 79.12 | 23.59 | | 1,876 | 87.80 | 21.36 |
| 09:00 | 10:00 | | 2,101 | 38.91 | 54.00 | | 2,136 | 38.30 | 55.77 |
| 10:00 | 11:00 | | 2,054 | 39.23 | 52.36 | | 2,204 | 40.27 | 54.73 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| 11:00 | 12:00 | | 1,846 | 75.98 | 24.30 | | 1,855 | 70.21 | 26.42 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,524 | 91.36 | 16.68 | | 1,564 | 84.84 | 18.44 |
| 13:00 | 14:00 | | 1,598 | 86.65 | 18.44 | | 1,654 | 85.56 | 19.33 |
| 14:00 | 15:00 | | 1,372 | 81.66 | 16.80 | | 1,379 | 84.13 | 16.39 |
| 15:00 | 16:00 | | 1,290 | 83.49 | 15.45 | | 1,296 | 86.01 | 15.07 |
| 16:00 | 17:00 | | 1,230 | 83.36 | 14.75 | | 1,236 | 85.88 | 14.39 |
| 17:00 | 18:00 | | 1,409 | 80.35 | 17.54 | | 1,416 | 82.78 | 17.11 |
| 18:00 | 19:00 | | 1,984 | 85.34 | 23.24 | | 2,189 | 65.23 | 33.56 |
| 19:00 | 20:00 | | 1,959 | 83.54 | 23.44 | | 1,968 | 86.90 | 22.65 |
| 20:00 | 21:00 | | 1,625 | 74.13 | 21.91 | | 1,633 | 89.07 | 18.33 |
| 06:00 | 07:00 | DIA 11 DE JULIO | 1,034 | 84.43 | 12.25 | DIA 8 DE JULIO | 1,039 | 97.54 | 10.65 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,836 | 78.45 | 23.41 | | 1,845 | 90.93 | 20.30 |
| 08:00 | 09:00 | | 1,776 | 90.23 | 19.68 | | 1,785 | 87.65 | 20.36 |
| 09:00 | 10:00 | | 2,198 | 42.98 | 51.14 | | 2,086 | 36.47 | 57.20 |
| 10:00 | 11:00 | | 1,425 | 76.22 | 18.69 | | 1,432 | 84.98 | 16.85 |
| 11:00 | 12:00 | | 2,034 | 33.16 | 61.34 | | 2,034 | 34.56 | 58.85 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,911 | 84.76 | 22.54 | | 1,920 | 81.60 | 23.53 |
| 13:00 | 14:00 | | 1,974 | 83.87 | 23.53 | | 2,101 | 67.43 | 31.16 |
| 14:00 | 15:00 | | 1,564 | 72.63 | 21.53 | | 1,572 | 88.32 | 17.80 |
| 15:00 | 16:00 | | 2,134 | 41.23 | 51.76 | | 1,429 | 89.46 | 15.97 |
| 16:00 | 17:00 | | 1,332 | 78.76 | 16.91 | | 1,339 | 77.76 | 17.22 |
| 17:00 | 18:00 | | 2,054 | 40.12 | 51.20 | | 1,343 | 79.93 | 16.81 |
| 18:00 | 19:00 | | 2,054 | 30.25 | 67.90 | | 1,789 | 84.32 | 21.22 |
| 19:00 | 20:00 | | 1,826 | 84.98 | 21.48 | | 1,953 | 34.23 | 57.06 |
| 20:00 | 21:00 | | 1,733 | 91.23 | 19.00 | | 1,742 | 86.34 | 20.17 |
| 06:00 | 07:00 | DIA 12 DE JULIO | 1,001 | 97.86 | 10.23 | DIA 9 DE JULIO | 1,006 | 93.45 | 10.77 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,939 | 88.34 | 21.95 | | 1,949 | 89.34 | 21.81 |
| 08:00 | 09:00 | | 2,156 | 45.34 | 47.55 | | 1,546 | 83.24 | 18.57 |
| 09:00 | 10:00 | | 1,468 | 88.43 | 16.60 | | 1,475 | 81.97 | 18.00 |
| 10:00 | 11:00 | | 2,205 | 60.23 | 36.61 | | 1,355 | 79.89 | 16.96 |
| 11:00 | 12:00 | | 1,903 | 37.29 | 51.03 | | 1,799 | 80.34 | 22.39 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,985 | 86.35 | 22.99 | | 1,995 | 30.23 | 65.99 |
| 13:00 | 14:00 | | 1,949 | 82.65 | 23.58 | | 1,959 | 83.99 | 23.32 |
| 14:00 | 15:00 | | 1,856 | 25.54 | 72.67 | | 1,500 | 90.03 | 16.67 |
| 15:00 | 16:00 | | 1,350 | 92.23 | 14.63 | | 1,356 | 83.23 | 16.30 |
| 16:00 | 17:00 | | 1,286 | 94.57 | 13.60 | | 1,905 | 32.34 | 58.91 |
| 17:00 | 18:00 | | 1,380 | 91.69 | 15.05 | | 1,386 | 84.37 | 16.43 |
| 18:00 | 19:00 | | 1,927 | 80.12 | 24.05 | | 1,936 | 86.09 | 22.49 |
| 19:00 | 20:00 | | 1,892 | 83.03 | 22.79 | | 1,902 | 83.22 | 22.85 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------------------------------|-------|--------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 20:00 | 21:00 | | 2,054 | 29.98 | 68.51 | | 1,687 | 80.78 | 20.89 |
| 06:00 | 07:00 | DIA 17 DE JULIO | 1,249 | 97.28 | 12.84 | DIA 12 DE JULIO | 1,255 | 80.12 | 15.67 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,782 | 91.23 | 19.54 | | 1,791 | 90.25 | 19.85 |
| 08:00 | 09:00 | | 1,973 | 79.45 | 24.83 | | 2,250 | 45.21 | 49.77 |
| 09:00 | 10:00 | | 2,036 | 36.78 | 55.36 | | 1,388 | 84.34 | 16.46 |
| 10:00 | 11:00 | | 1,347 | 94.76 | 14.22 | | 1,354 | 86.33 | 15.68 |
| 11:00 | 12:00 | | 1,817 | 74.37 | 24.43 | | 2,103 | 40.12 | 52.42 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,598 | 87.45 | 18.27 | | 1,022 | 94.56 | 10.81 |
| 13:00 | 14:00 | | 1,950 | 89.09 | 21.88 | | 1,959 | 79.62 | 24.61 |
| 14:00 | 15:00 | | 2,045 | 42.12 | 48.55 | | 1,343 | 85.34 | 15.74 |
| 15:00 | 16:00 | | 2,003 | 37.34 | 53.64 | | 1,287 | 86.32 | 14.91 |
| 16:00 | 17:00 | | 1,097 | 101.95 | 10.76 | | 1,354 | 81.12 | 16.69 |
| 17:00 | 18:00 | | 1,496 | 87.87 | 17.03 | | 2,034 | 32.34 | 62.89 |
| 18:00 | 19:00 | | 1,989 | 86.34 | 23.03 | | 1,998 | 86.34 | 23.15 |
| 19:00 | 20:00 | | 1,934 | 84.32 | 22.93 | | 1,943 | 83.23 | 23.35 |
| 20:00 | 21:00 | | 1,611 | 83.75 | 19.23 | | 1,619 | 83.45 | 19.40 |
| 06:00 | 07:00 | DIA 18 DE JULIO | 1,224 | 92.23 | 13.27 | DIA 13 DE JULIO | 1,230 | 82.11 | 14.98 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,847 | 82.65 | 22.34 | | 1,856 | 89.66 | 20.70 |
| 08:00 | 09:00 | | 1,820 | 80.34 | 22.65 | | 2,003 | 33.23 | 60.28 |
| 09:00 | 10:00 | | 2,145 | 44.65 | 48.04 | | 1,313 | 80.04 | 16.41 |
| 10:00 | 11:00 | | 2,114 | 40.28 | 52.48 | | 1,829 | 80.43 | 22.74 |
| 11:00 | 12:00 | | 1,461 | 84.98 | 17.19 | | 1,468 | 89.26 | 16.45 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,964 | 80.67 | 24.35 | | 2,205 | 61.23 | 36.01 |
| 13:00 | 14:00 | | 1,851 | 81.23 | 22.78 | | 1,860 | 88.34 | 21.06 |
| 14:00 | 15:00 | | 1,755 | 93.22 | 18.83 | | 1,764 | 81.34 | 21.68 |
| 15:00 | 16:00 | | 1,825 | 75.76 | 24.08 | | 1,965 | 30.25 | 64.96 |
| 16:00 | 17:00 | | 2,086 | 43.23 | 48.25 | | 1,923 | 35.23 | 54.58 |
| 17:00 | 18:00 | | 1,372 | 87.15 | 15.74 | | 1,379 | 91.54 | 15.06 |
| 18:00 | 19:00 | | 1,307 | 89.87 | 14.54 | | 1,834 | 84.23 | 21.77 |
| 19:00 | 20:00 | | 1,904 | 31.29 | 60.85 | | 1,784 | 74.55 | 23.94 |
| 20:00 | 21:00 | | 1,252 | 91.28 | 13.72 | | 1,259 | 81.43 | 15.46 |
| 06:00 | 07:00 | DIA 19 DE JULIO | 1,236 | 94.42 | 13.09 | DIA 14 DE JULIO | 1,242 | 80.33 | 15.46 |
| 07:00 | 08:00 | | 1,718 | 78.85 | 21.79 | | 1,727 | 85.21 | 20.26 |
| 08:00 | 09:00 | | 1,946 | 78.09 | 24.91 | | 2,054 | 29.34 | 70.01 |
| 09:00 | 10:00 | | 1,894 | 24.22 | 78.20 | | 1,616 | 69.26 | 23.32 |
| 10:00 | 11:00 | | 1,420 | 89.51 | 15.86 | | 1,427 | 84.54 | 16.87 |
| 11:00 | 12:00 | | 2,102 | 70.23 | 29.93 | | 1,931 | 76.46 | 25.26 |
| 12:00 | 13:00 | | 1,576 | 97.87 | 16.10 | | 1,578 | 85.02 | 18.56 |
| 13:00 | 14:00 | | 2,186 | 37.45 | 58.37 | | 1,983 | 70.22 | 28.24 |

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14:00 | 15:00 | 1,974 | 76.25 | 25.88 | 1,986 | 30.12 | 65.94 |
| 15:00 | 16:00 | 1,272 | 94.22 | 13.50 | 1,279 | 85.34 | 14.98 |
| 16:00 | 17:00 | 2,056 | 40.23 | 51.11 | 2,028 | 27.34 | 74.18 |
| 17:00 | 18:00 | 2,143 | 41.38 | 51.79 | 1,983 | 73.58 | 26.95 |
| 18:00 | 19:00 | 1,973 | 76.34 | 25.85 | 1,955 | 71.81 | 27.23 |
| 19:00 | 20:00 | 1,873 | 72.79 | 25.72 | 1,882 | 78.66 | 23.92 |
| 20:00 | 21:00 | 1,527 | 86.05 | 17.75 | 1,535 | 86.32 | 17.78 |

Tabla 9. Aforos vehiculares en Av. Constitución y Av. Dr. Ignacio Morones Prieto
Fuente: Elaboración propia con información recolectada en campo mediante aforos viales

Por lo anterior, se trazo la siguiente grafica:

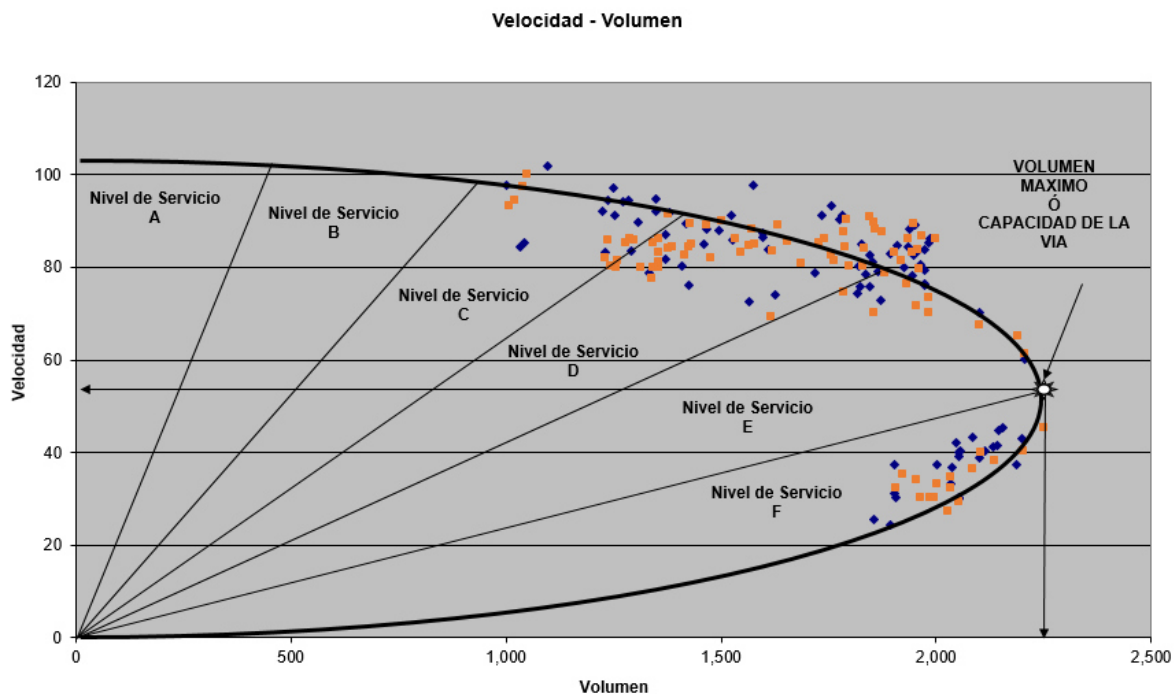


Figura 3. Grafica Velocidad – Volumen
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada en campo mediante aforos viales

4.1.2 Concepto de movilidad

Para explicar de manera más detallada los fenómenos de movilidad y maniobrabilidad se hace referencia a la tabla de niveles de servicio la cual aparece en el HCM 2000 (Highway Capacity Manual) Grafica 21-3.







| Tabla Niveles de Servicio | |
|---------------------------|--|
| Nivel de Servicio | Condiciones de Flujo |
| A |  |
| B |  |
| C |  |
| D |  |
| E |  |
| F |  |

Tabla 10. HCM 2000 (Highway Capacity Manual) Grafica 21-3
Fuente: Manual HCS Grafica 21-3

De acuerdo con lo anterior, se menciona que: a mayor densidad, menor movilidad; pero si la movilidad ya se definió como el desplazamiento que existe de un punto “A” hacia un punto “B”, dentro de la ciudad; entonces, dentro del concepto de movilidad se ve involucrado con el tiempo de traslado del punto “A” al punto “B”, y no referido a las maniobras (movimientos dentro del flujo de tránsito, por ejemplo: cambio de carril) que sucede mientras se realiza la acción de trasladarse.

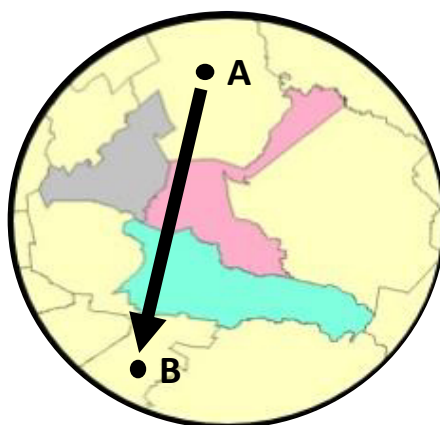


Figura No. 4. Movilidad del punto A al punto B
Fuente: Autoría propia

Aunque hay que mencionar que la velocidad recomendada para conducir de manera eficiente un vehículo varía entre los 60 km/hr a 80 km/hr, ya que la mayoría de los vehículos a esta velocidad ofrecen un punto óptimo en el consumo de gasolina y ayudan a una conducción más segura dentro de cualquier vía (Manual de vehículos FORD FOCUS 2001 y DODGE STRATUS 2000).

Las velocidades de proyecto para las vialidades urbanas dependen de la topografía, del uso del suelo de los alrededores, de la demanda de tránsito, del número de intersecciones y del nivel de flujo de tránsito de la intersección. Estos factores son los que limitan las velocidades de operación a un máximo de 80 km/hr; es por eso que las carreteras multicarril ubicadas en nuestra ciudad tienen como límite de velocidad este valor.

4.1.3 Concepto de maniobrabilidad

Para apreciar el concepto de maniobrabilidad, con base en los datos obtenidos para la realización de este trabajo de tesis, se interpretaron de la siguiente manera:

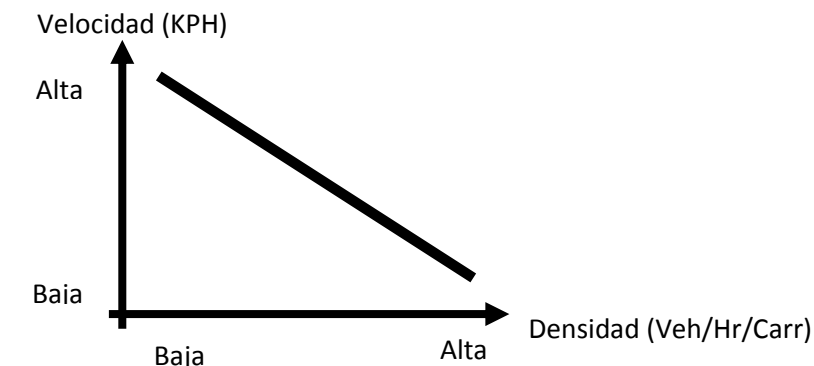


Figura 5. Representación típica de Densidad – Velocidad
Fuente: Autoría propia.

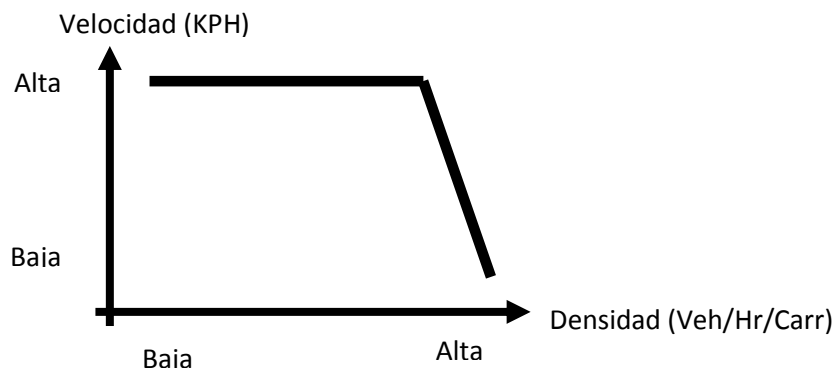


Figura 6. Densidad – Velocidad en vialidades primarias de Monterrey, N.L.
Fuente: Autoría propia.

En la gráfica No. 3 se muestra la forma típica de la gráfica de Velocidad – Densidad y en la gráfica No. 4 se puede observar la misma gráfica y la forma que ésta adopta en la ciudad de Monterrey en algunas vialidades primarias analizadas, durante algunos lapsos (recordar que como este no es el objetivo de esta tesis, no se colocaron otras vialidades de las cuales también se tiene información), lo que se puede deducir mediante lo anterior es cómo la maniobrabilidad se hace presente en estas vías, y se puede apreciar en la gráfica No. 4, cómo la velocidad permanece constante con la variación de la densidad; reduciendo, por consiguiente, la maniobrabilidad, pero manteniéndose constante la movilidad, hasta el punto en el que se ve afectada definitivamente la movilidad. Esto se presenta a partir del punto en el que la densidad supera el valor de 50 Veh/Hr/Carr.

Para realizar el análisis de movilidad en la zona de las subregiones, se comenzará por categorizar los tipos de vialidades, ya que es evidente que las vialidades primarias, secundarias y terciarias de zona urbana no tienen las mismas características de las vialidades de la subregión, pues las características de las vialidades principales de la subregión pudieran ser comparables con las vialidades secundarias de la zona urbana, en características geométricas, mas no en su operación.

4.2 Análisis general de los municipios de General Zuazua, Marín y Pesquería.

Características físicas de las poblaciones.

Los municipios de análisis cuentan con las siguientes características físicas.

| Municipio | Coordenadas | | Distancias en Kilómetros | | | |
|-----------|-------------|--------------|--------------------------|-----------|--------|--------|
| | X | Y | Monterrey | Pesquería | Marín | Zuazua |
| Monterrey | 368,428.10 | 2,839,207.86 | 0 | 29,289 | 36,811 | 32,558 |
| Pesquería | 394,722.75 | 2,852,109.36 | 29,289 | 0 | 10,533 | 13,374 |
| Marín | 397,024.83 | 2,862,387.54 | 36,811 | 10,533 | 0 | 8,060 |

| | | | | | | |
|--------|------------|--------------|--------|--------|-------|---|
| Zuazua | 389,191.36 | 2,864,285.94 | 32,558 | 13,374 | 8,060 | 0 |
|--------|------------|--------------|--------|--------|-------|---|

Tabla 11. Coordenadas de puntos al centro de las cabeceras municipales de los municipios analizados

Fuente: Autoría propia mediante sistemas de posicionamiento global en modo RTK

Si se observa esas ciudades se encuentran a una distancia promedio de 32 kms a la ciudad capital del estado, y están conectadas a través de una serie de carreteras interestatales y autopistas a lo largo de su recorrido.

Las poblaciones que se encuentran en una manera consecutiva: Pesquería, Marín y Zuazua, presentan una distancia promedio de 6 kms entre sí, aunque su actividad productiva es básicamente la misma.

A continuación, se muestran algunos de los elementos relevantes en la investigación, con respecto a los municipios seleccionados, con la finalidad de obtener una perspectiva general de comparación entre los casos de estudio y la metrópoli de la ciudad de Monterrey.

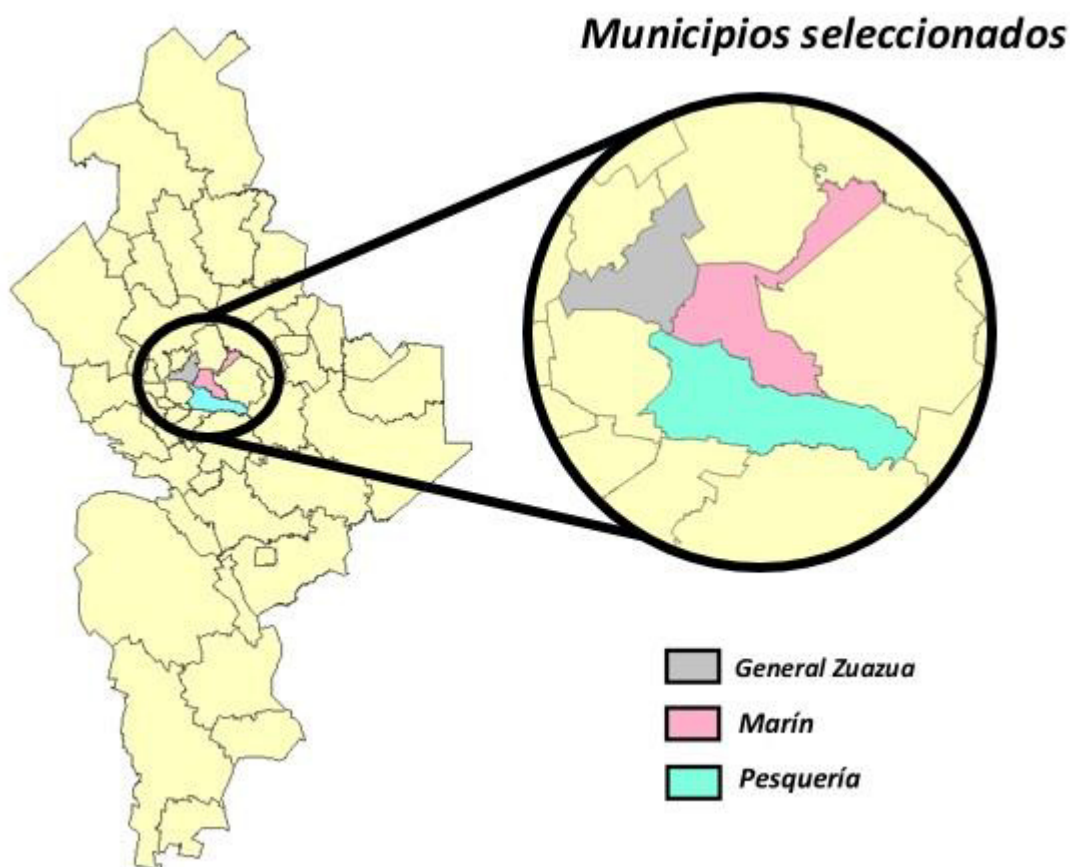


Figura 7. Municipios seleccionados para análisis.

Fuente: Autoría propia

4.2.1 Tendencias de crecimiento vehicular.

Las tendencias de crecimiento vehicular que marca el INEGI en sus censos del 2000 al 2010 indican que estas poblaciones cuentan con densidades vehiculares de 18.1 a 9.7 hab/veh respectivamente según se puede observar en la siguiente tabla:

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|
| Población en la República Mexicana | 112,336,538 | Vehículos en la república | 12,429,083 |
| Población en el Estado de Nuevo León | 4,653,458 | Vehículos en el estado | 688,244 |
| censo 1990 | 3,098,736 | | |
| censo 2000 | 3,834,141 | | |

| Capital y Área Metropolitana | Población (Hab) | Vehículos por Municipio | Numero de Veh/Hab |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Monterrey | 1,135,550 | 167,054 | 6.8 |
| Santa Catarina | 268,955 | 36,873 | 7.3 |
| San Pedro | 122,659 | 22,741 | 5.4 |
| García | 143,668 | 17,629 | 8.1 |
| San Nicolás | 443,273 | 76,305 | 5.8 |
| General Escobedo | 357,937 | 44,315 | 8.1 |
| Apodaca | 523,370 | 78,100 | 6.7 |
| Guadalupe | 678,006 | 102,499 | 6.6 |
| Juárez | 256,970 | 30,239 | 8.5 |
| $\Sigma =$ | 3,930,388 | 575,755 | |
| | | Media Vehicular = | 6.8 |
| Sub-Regiones | | | |
| Abasolo | 2,791 | 369 | 7.6 |
| Salinas Victoria | 32,660 | 3,809 | 8.6 |
| El Carmen | 16,092 | 2,045 | 7.9 |
| Ciénega de Flores | 24,526 | 2,875 | 8.5 |
| Pesquería | 20,843 | 2,414 | 8.6 |
| Hidalgo | 16,604 | 2,362 | 7.0 |
| General Zuazua | 55,213 | 5,691 | 9.7 |
| Marín | 5,488 | 816 | 6.7 |
| Doctor González | 3,345 | 540 | 6.2 |
| Higueras | 1,594 | 238 | 6.7 |
| Cadereyta Jiménez | 86,445 | 14,893 | 5.8 |
| Villa de Santiago | 40,469 | 8,025 | 5.0 |
| Mina | 5,447 | 828 | 6.6 |
| $\Sigma =$ | 311,517 | 44,905 | |

$$\text{Media Vehicular} = 6.8$$

Tabla 12. Vehículos por Municipio y Densidad vehicular en municipios de análisis
Fuente: Autoría propia

De lo anterior se deduce que el poder adquisitivo para comprar un vehículo no es representativo al menos en los próximos 5 o 7 años, durante los cuales se podría pensar que se tienen pagos por diversas causas (pago del crédito de la casa, servicios, comidas, transportaciones, entre otro, cuestiones no abordadas en esta investigación) y es entonces cuando la población comienza con la compra de vehículos y dejan de utilizar el sistema de transporte colectivo.

La adquisición de vehículos particulares por parte de los usuarios de transporte público se viene dando a partir de necesidades como el escaso o mal servicio del transporte público, la necesidad de reducir las tiempos de traslado ya que la los transportes colectivos deben realizar recorridos predeterminados y la falta de seguridad al transportarse por sistemas colectivos, entre algunos otros factores.

Autores como N. Garber, R. Cal y Mayor, J. Ortuzar, W. Hay, entre otros mencionan que la prospección de crecimiento en una metrópoli con las características del AMM es de aproximadamente del 4 a 5% anual. De la investigación de campo se obtiene que el crecimiento real del parque vehicular del AMM es del 4 a 5% anual durante los primeros 5 años, punto a partir del cual su crecimiento vehicular crece de manera exponencial asintótica al eje de las ordenadas, pasando a valores de entre 12 y 18%, dependiendo de las actividades que se realizan en la zona (zonas antiguas), y del crecimiento poblacional que se tiene en otras zonas (zonas residenciales nuevas), logrando una estabilidad de crecimiento vehicular después del periodo de los 7 años posteriores, con valores del 2 al 4% de crecimiento anual.

| No. | Municipio | Poblacion en 2000 | Poblacion en 2010 | Vehículos por Municipio 2000 | Vehículos por Municipio 2010 | Numero de Hab/Veh 2000 | Numero de Hab/Veh 2010 |
|------------|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Abasolo | 2,514 | 2,791 | 218 | 369 | 11.55 | 7.56 |
| 2 | Salinas Victoria | 19,024 | 32,660 | 2247 | 3,809 | 8.47 | 8.57 |
| 3 | El Carmen | 6,644 | 16,092 | 1207 | 2,045 | 5.51 | 7.87 |
| 4 | Ciénega de Flores | 11,204 | 24,526 | 1696 | 2,875 | 6.61 | 8.53 |
| 5 | Pesquería | 11,321 | 20,843 | 1105 | 2,414 | 10.25 | 8.63 |
| 6 | Hidalgo | 14,275 | 16,604 | 1394 | 2,362 | 10.24 | 7.03 |
| 7 | General Zuazua | 6,033 | 55,213 | 509 | 5,691 | 11.85 | 9.70 |
| 8 | Marín | 4,719 | 5,488 | 589 | 816 | 8.01 | 6.73 |
| 9 | Doctor González | 3,185 | 3,345 | 319 | 540 | 10.00 | 6.19 |
| 10 | Higueras | 1,371 | 1,594 | 140 | 238 | 9.76 | 6.70 |
| 11 | Cadereyta Jiménez | 75,059 | 86,445 | 8787 | 14,893 | 8.54 | 5.80 |
| 12 | Villa de Santiago | 36,812 | 40,469 | 4735 | 8,025 | 7.77 | 5.04 |
| 13 | Mina | 5,049 | 5,447 | 489 | 828 | 10.34 | 6.58 |
| Σ = | | 197,210 | 311,517 | 23,434 | 44,905 | 9.15 | 7.30 |

Tabla 13. Densidad en Hab/Veh en cada censo INEGI
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada en los Censos INEGI 2000 y 2010

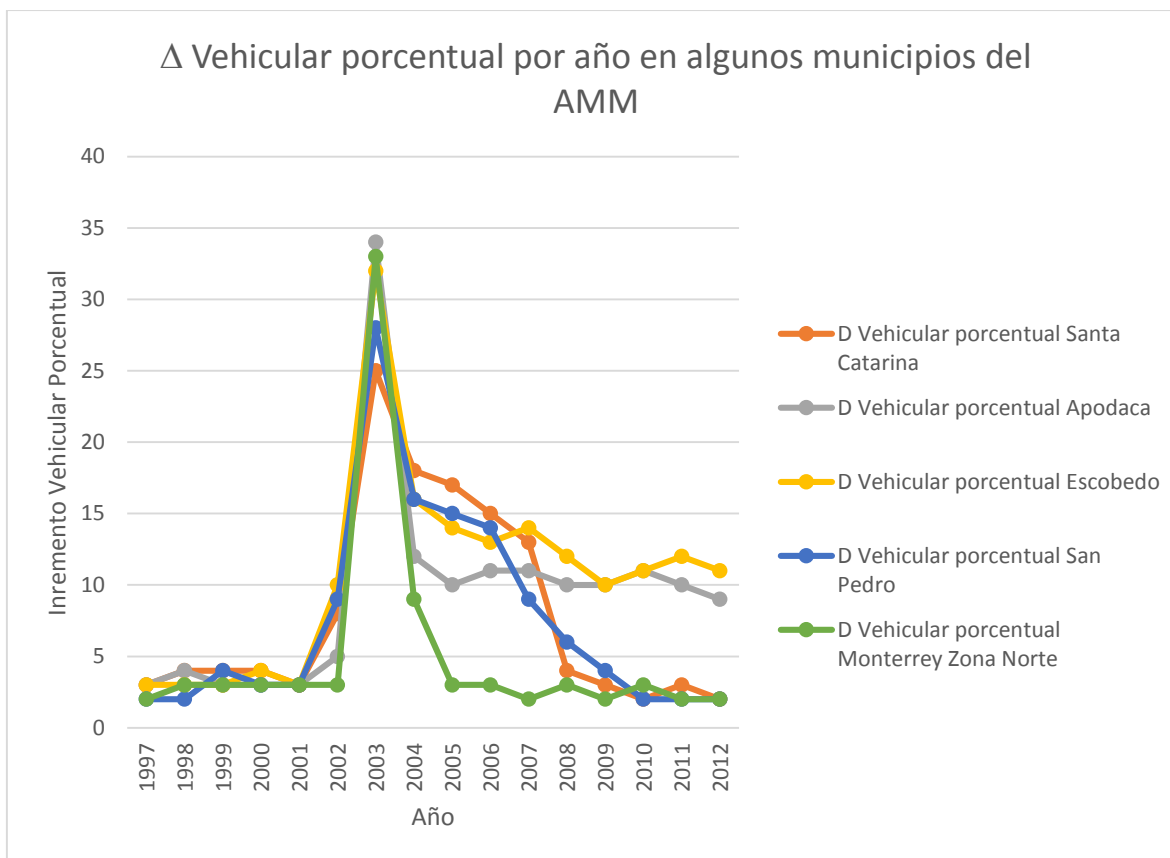


Figura 8. Gráfica de incremento vehicular porcentual Vs. tiempo
Fuente: Elaboración propia

Hay que destacar que para este análisis no se consideran valores correspondientes a la legalización de vehículos procedentes de otros países, como lo sucedido en 2003, con la apertura de la legalización de vehículos procedentes de Estados Unidos de Norteamérica, cuando las tasas de crecimiento promedio se dispararon de estar con un crecimiento anual aproximado del 4%, a valores superiores al 25%, siendo valores considerados como extraordinarios que solo se presentaron en lapsos de meses, los que llevaron al colapso de las vialidades dentro de la ZMM, dejando esto un déficit en materia vial trasladado a valor de años de rezago de aproximadamente 33 años.

Como se puede observar en la gráfica anterior, se aprecia que, de acuerdo con la tendencia de crecimiento horizontal que presenta el AMM según el INEGI tomando en cuenta el crecimiento poblacional, va hacia la zona noreste, por lo que las ciudades de Apodaca y Escobedo cuentan con un crecimiento vehicular más elevado, comparado con las ciudades de Santa Catarina y San Pedro, esto debido al incremento de zonas habitacionales en los municipios que analiza esta investigación (General Zuazua, Marín y Pesquería)

| Año | INCREMENTOS PARCIALES | | | | | INCREMENTOS ACUMULADOS | | | | |
|------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| | Δ Vehicular porcentual Santa Catarina | Δ Vehicular porcentual Apodaca | Δ Vehicular porcentual Escobedo | Δ Vehicular porcentual San Pedro | Δ Vehicular porcentual Monterrey Zona Norte | Δ Vehicular porcentual Santa Catarina | Δ Vehicular porcentual Apodaca | Δ Vehicular porcentual Escobedo | Δ Vehicular porcentual San Pedro | Δ Vehicular porcentual Monterrey Zona Norte |
| 1997 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 1998 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 7 | 7 | 6 | 4 | 5 |
| 1999 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 |
| 2000 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 15 | 13 | 13 | 11 | 11 |
| 2001 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 16 | 16 | 14 | 14 |
| 2002 | 8 | 5 | 10 | 9 | 3 | 26 | 21 | 26 | 23 | 17 |
| 2003 | 25 | 34 | 32 | 28 | 33 | 51 | 55 | 58 | 51 | 50 |
| 2004 | 18 | 12 | 16 | 16 | 9 | 69 | 67 | 74 | 67 | 59 |
| 2005 | 17 | 10 | 14 | 15 | 3 | 86 | 77 | 88 | 82 | 62 |
| 2006 | 15 | 11 | 13 | 14 | 3 | 101 | 88 | 101 | 96 | 65 |
| 2007 | 13 | 11 | 14 | 9 | 2 | 114 | 99 | 115 | 105 | 67 |
| 2008 | 4 | 10 | 12 | 6 | 3 | 118 | 109 | 127 | 111 | 70 |
| 2009 | 3 | 10 | 10 | 4 | 2 | 121 | 119 | 137 | 115 | 72 |
| 2010 | 2 | 11 | 11 | 2 | 3 | 123 | 130 | 148 | 117 | 75 |
| 2011 | 3 | 10 | 12 | 2 | 2 | 126 | 140 | 160 | 119 | 77 |
| 2012 | 2 | 9 | 11 | 2 | 2 | 128 | 149 | 171 | 121 | 79 |

Tabla 14 Incremento Vehicular en diversos municipios del área metropolitana de Monterrey
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada del Instituto de control vehicular.

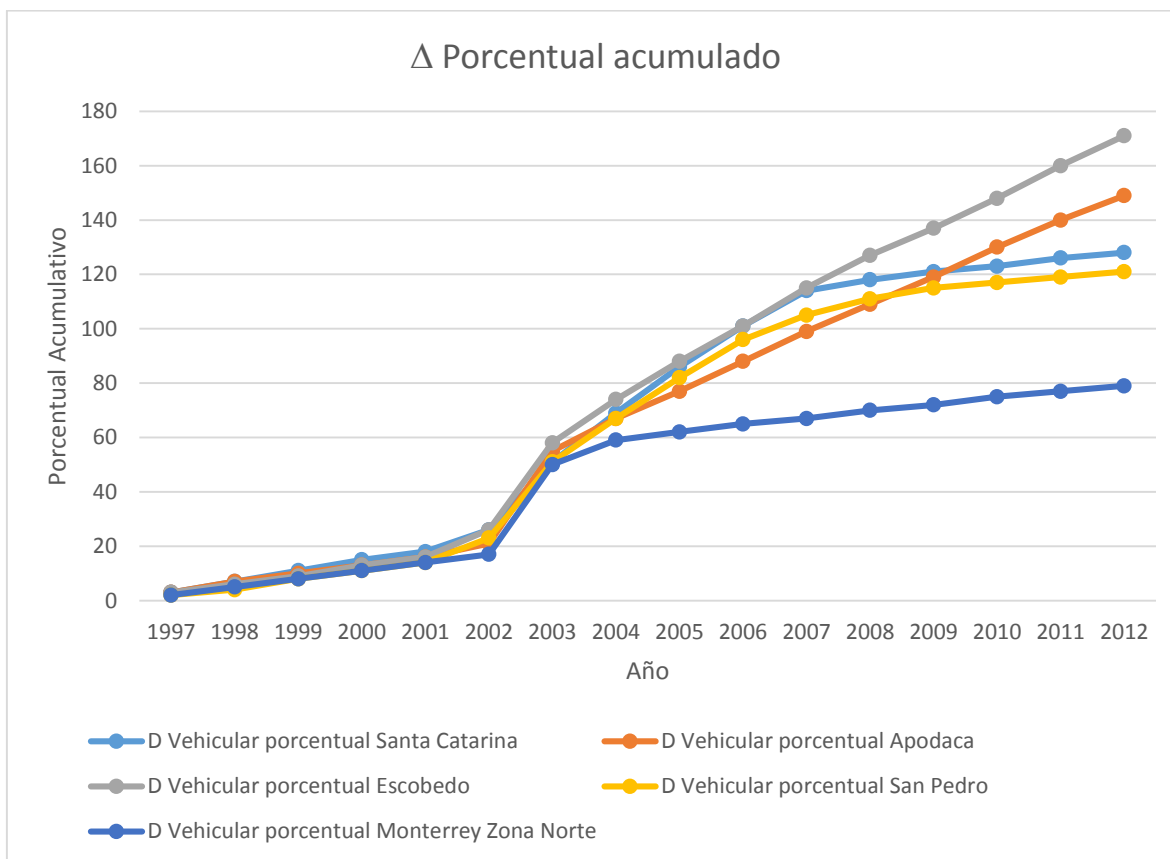


Figura 9. Gráfica de incremento vehicular en diversos municipios del área metropolitana de Monterrey.

Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto de control vehicular

Observando la gráfica anterior se puede deducir que las tendencias de crecimiento anual en municipios como San Pedro, Santa Catarina y Monterrey se encuentran en un punto de estabilidad, ya que su crecimiento se presenta de una manera lineal, con poca pendiente, como lo menciona N. Garber (2004:164-189) y R. Cal y Mayor (2002:22-36); en cambio, en los municipios de Escobedo y Apodaca el crecimiento es de manera exponencial asintótica al eje de las ordenadas, presentando un valor de pendiente más elevado, lo cual demuestra que el crecimiento vehicular en estas zonas aún se presenta de una manera acelerada.

El crecimiento vehicular que se presenta en los municipios de Escobedo y Apodaca se debe principalmente a cuestiones que se logran observar en las tendencias de crecimiento publicadas históricamente por el INEGI que se presentan posteriormente. Se puede observar el acelerado crecimiento que se va generando en los municipios, hacia la zona Noreste de la capital del Estado: cuestiones como la orografía, las facilidades de los municipios para su desarrollo; entre otros, pudieran ser los factores cruciales que pudieran incentivar el crecimiento de estas zonas (lo anterior no se analizó dentro de este documento).

| Sub-Regiones | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------|
| No. | Municipio | Poblacion en 1990 | Poblacion en 2000 | Poblacion en 2010 | Incremento de poblacion 1990 - 2000 | Incremento de poblacion 2000 - 2010 | Incremento porcentual de poblacion 1990 -2000 | Incremento porcentual de poblacion 2000 -2010 | Superficie (Km ²) |
| 1 | Abasolo | 1,373 | 2,514 | 2,791 | 1,141 | 277 | 83.10 | 11.02 | 76.9 |
| 2 | Salinas Victoria | 9,518 | 19,024 | 32,660 | 9,506 | 13,636 | 99.87 | 71.68 | 1,334.20 |
| 3 | El Carmen | 4,906 | 6,644 | 16,092 | 1,738 | 9,448 | 35.43 | 142.20 | 131.4 |
| 4 | Ciénega de Flores | 6,708 | 11,204 | 24,526 | 4,496 | 13,322 | 67.02 | 118.90 | 156.2 |
| 5 | Pesquería | 8,188 | 11,321 | 20,843 | 3,133 | 9,522 | 38.26 | 84.11 | 307.5 |
| 6 | Hidalgo | 11,668 | 14,275 | 16,604 | 2,607 | 2,329 | 22.34 | 16.32 | 208 |
| 7 | General Zuazua | 4,647 | 6,033 | 55,213 | 1,386 | 49,180 | 29.83 | 815.18 | 124 |
| 8 | Marín | 3,292 | 4,719 | 5,488 | 1,427 | 769 | 43.35 | 16.30 | 129 |
| 9 | Doctor González | 3,011 | 3,185 | 3,345 | 174 | 160 | 5.78 | 5.02 | 701.8 |
| 10 | Higuera | 1,060 | 1,371 | 1,594 | 311 | 223 | 29.34 | 16.27 | 600.2 |
| 11 | Cadereyta Jiménez | 53,582 | 75,059 | 86,445 | 21,477 | 11,386 | 40.08 | 15.17 | 1,004.50 |
| 12 | Villa de Santiago | 30,182 | 36,812 | 40,469 | 6,630 | 3,657 | 21.97 | 9.93 | 763.8 |
| 13 | Mina | 4,564 | 5,049 | 5,447 | 485 | 398 | 10.63 | 7.88 | 3,915.80 |
| Σ = | | 142,699 | 197,210 | 311,517 | | | | | 9,453.30 |

Tabla 15. Incremento poblacional en subregiones
Fuente: Elaboración propia con información recolectada en Censos INEGI 2000 y 2010

Al igual que en la mecánica de suelos lo menciona Juárez Badillo, E. (2005:245-328), la consolidación del suelo depende del tiempo en el que un elemento de carga permanece sobre una porción de suelo que cuenta con ciertas características (suelo cohesivo, coloración entre otros). En esta investigación se implementará un término al que se denominará CONSOLIDACION VIAL, que será definida como el tiempo en el que una zona crece y se desarrolla en cuestión vial y ésta será considerada a partir del momento en el que el crecimiento vehicular llega a una estabilidad de crecimiento, como se muestra en la Gráfica 2, mostrada con anterioridad (menciona N. Garber (2004:164-189) y R. Cal y Mayor (2002:45-86).

Se logra esto cuando el crecimiento vehicular llega a valores del 2 al 5%), y esto ayudará a tener la prospección del punto crítico a partir del cual nuevos desarrollos; ya

sean habitacionales, industriales, comercios, ó servicios, entre otros, comienzan a generar problemas viales en los municipios aledaños. Otro de los principales usos que dará el método para la prospección vehicular será identificar cual es el nivel óptimo de balance en el que los diferentes segmentos que interactúan en una ciudad llegan a presentar un estabilidad tal que no se presenten problemas viales, pues es inevitable la generación de viajes de un municipio a otro; por cuestiones familiares, de trabajo, entre otras.

La prospección tiene como objetivo reducir el número de viajes, quedando en función de algunas variables como el nivel de balance entre los diferentes segmentos urbanos, el número de municipios que se atraviesan para ir a visitas familiares; éstas sólo son algunas de ellas, no abordadas dentro de este documento.

Tomando en consideración que la metrópoli se comporta como un centro de gravedad; por acciones de este efecto la subregión será atraída de manera que se absorberá, y éste será el momento en que comenzara a comportarse de la misma manera; aunque no hay que dejar este efecto de lado, que actualmente la subregión ya comenzó a formar parte del proceso de adsorción ya que ésta comienza a generar problemas en sus alrededores próximos, como la saturación vial en los municipios cercanos.

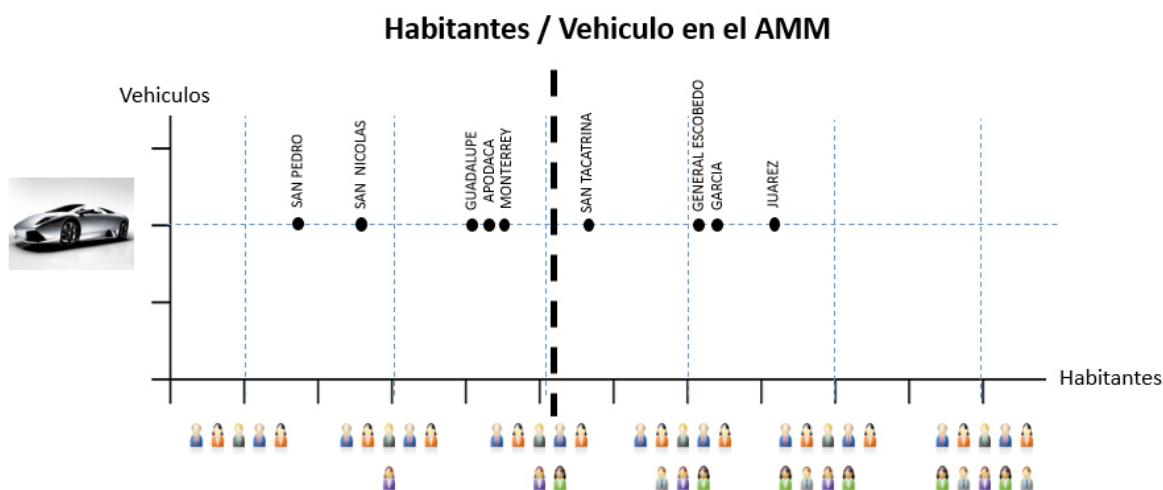


Figura 10. Incremento vehicular en monterrey y su área metropolitana.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto de control vehicular

La media referente al número de habitantes por vehículo en el AMM es de 6.8 habitantes por vehículo, quedando por arriba de ella sólo 5 de los 9 municipios, y éstos cuentan con ciertas características que se logran apreciar según estadísticas del INEGI, y estas son principalmente las condiciones socio-económicas.

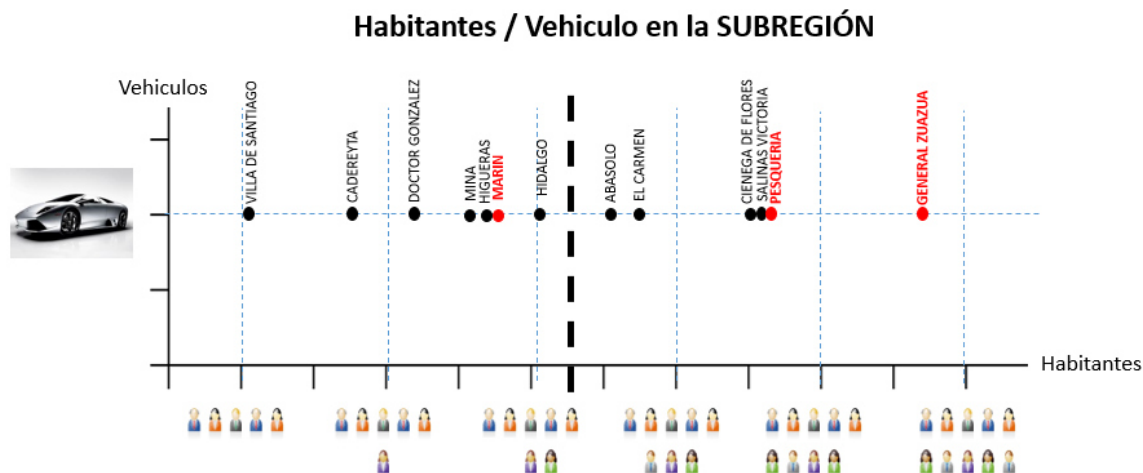


Figura 11. Incremento vehicular en la subregión de la metrópoli de monterrey.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto de control vehicular.

La subregión, por su parte tiene un valor de media de 7.3 habitantes por vehículo, en lo cual se logra apreciar lo que se mencionó anteriormente de las cuestiones socio-económicas contenidas en las estadísticas del INEGI. De los municipios seleccionados para esta investigación (marcados en color), sólo el municipio de Marín es el que cuenta con las características de mayor nivel socio-económico, comparado con los municipios de Pesquería y General Zuazua, que se quedan por debajo de la media, siendo éstos los últimos de esta lista.

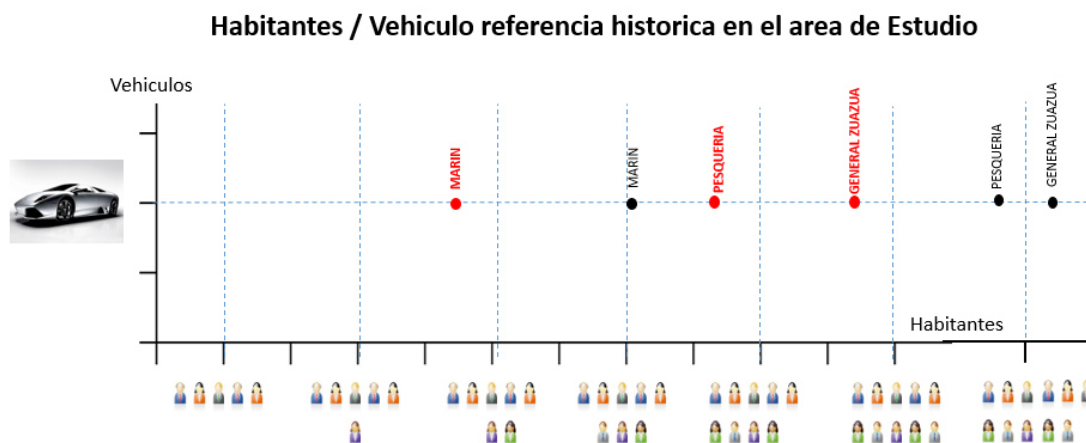


Figura 12. Incremento vehicular en los municipios de análisis.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto de control vehicular.

Con respecto al referente histórico que se aprecia en la gráfica anterior, se logra extrapolar el tiempo en el que el número de vehículos por habitante llegará a genera problemas viales dentro de las zonas de estudio.

Las tendencias de crecimiento vehicular indican que estas poblaciones cuentan con densidades vehiculares de 9.7 hab/veh, lo cual representa un nivel bajo, considerando que la población tiene un salario promedio de entre 4 y 10 mil pesos mensuales (Censo de población y vivienda INEGI 2010), pero de esto tiene que realizar gastos básicos, tales como el pago del crédito de la vivienda (hipoteca), servicios (Agua, gas, luz, entre otros), comidas, transportaciones, escuela de los niños (uniformes, útiles, entre otro) y en algunas ocasiones gasta en ocio y diversión, su poder adquisitivo para un vehículo no es representativo, al menos en los próximos 20 ó 30 años, durante los cuales se paga el crédito de vivienda, y si a esto se le añade que en promedio este tipo de personas no estudia más allá de la educación básica, se tendría como beneficio que los gastos del crédito de vivienda y los gastos escolares se convertirían en parte del poder adquisitivo de esa familia.

La prospección de crecimiento vehicular se complica cuando, a partir del término de esos 20 o 30 años, la población comienza a comprar vehículos y deja de utilizar el sistema de transporte colectivo.

Dentro de esta tesis se analizan las cuestiones anteriores, teniendo una tendencia de crecimiento vehicular aproximado del 5 al 8% anual, durante los primeros 20 años, incrementándose a valores del 12 o 15% anual durante los siguientes 10 años, hasta llegar a un valor aproximado del 2 al 3% anual, después de los 30 años. Es entonces que el punto crítico se localiza durante los años localizados de 20 a 30.

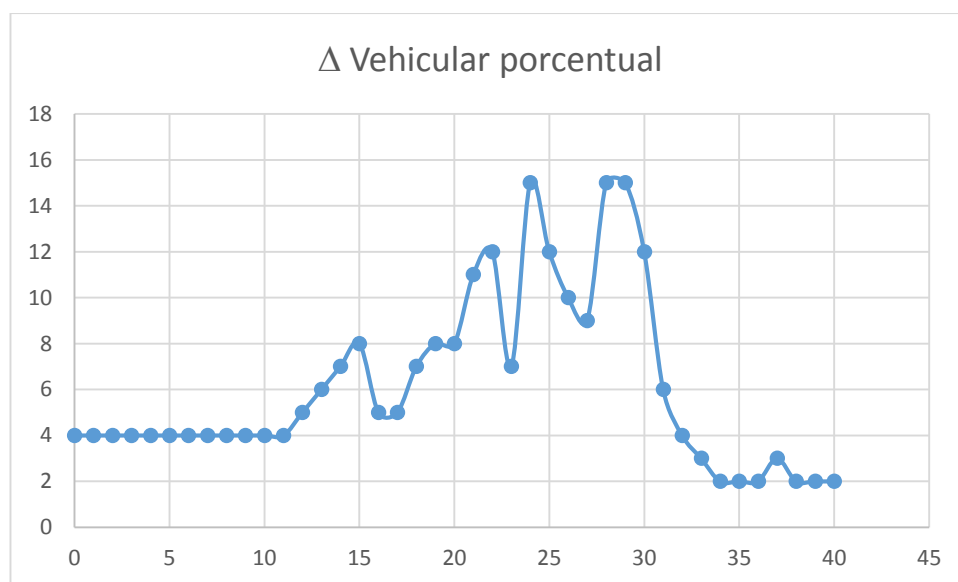


Figura 13. Gráfica de incremento vehicular porcentual VS. Tiempo.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto del control vehicular.

Hay que destacar que para este análisis no se consideran valores correspondientes a la legalización de vehículos procedentes de otros países, como lo sucedido en 2003, con la apertura de la legalización de vehículos procedentes de Estados Unidos de Norteamérica, cuando las tasas de crecimiento promedio se dispararon, de estar con un crecimiento anual aproximado del 4%, a valores superiores al 90%, siendo valores

considerados como extraordinarios ,que sólo se presentaron en lapsos de meses, los que llevaron al colapso de las vialidades dentro de la ZMM.

4.2.2 Situación del transporte y tráfico en el AMM

Diariamente se realizan cerca de 9 millones de viajes en vehículo en el AMM (Agencia estatal del transporte 2014) y se desplazan más de 630 mil toneladas de carga por sus calles, de los cuales el 45% de la población se traslada en transporte colectivo público, lo cual representa un 0.3% del número total de vehículos que existen en el parque vehicular que es aproximadamente de 1.6 millones, según el registro de 2012. Existe también un censo vehicular de taxis de 26,200 concesiones en el AMM, el 52% de la población realiza su traslado en el 92% de los vehículos que existen en esta ciudad.

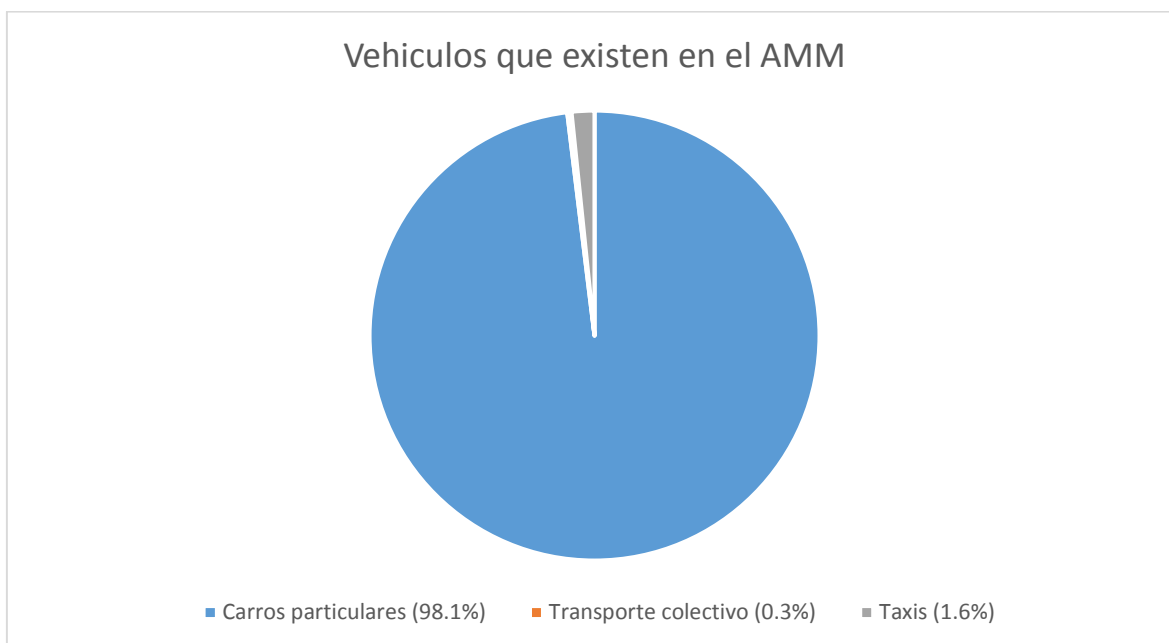


Figura 14. Gráfica de los vehículos que existen en el AMM.
Fuente: Elaboración propia.

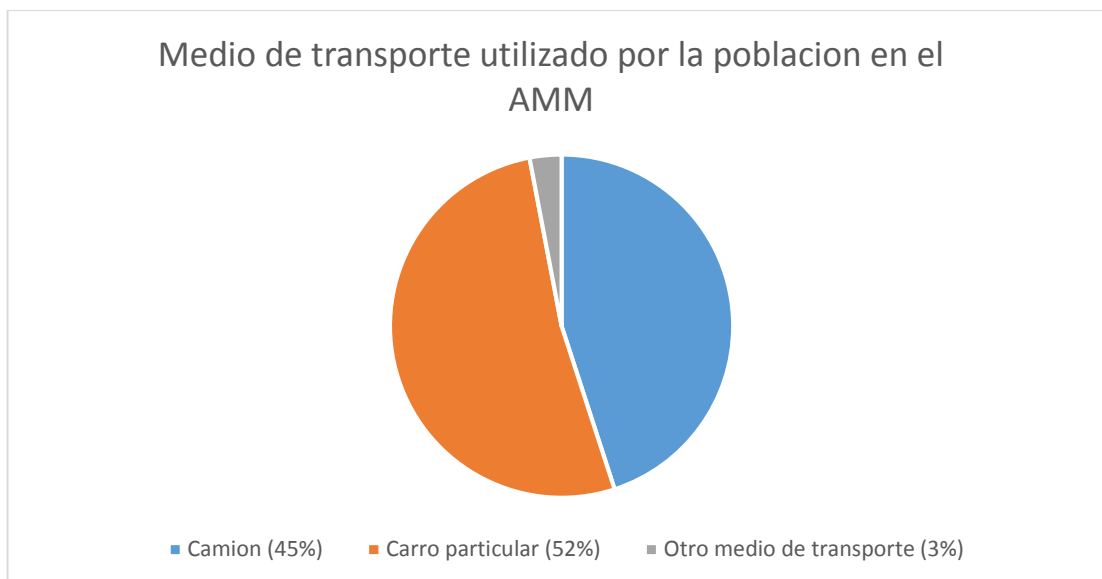


Figura 15. Gráfico del Medio de transporte utilizado en el AMM
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada del Instituto de control vehicular

El 18% de los viajes tienen como destino el centro de la ciudad, pero el 85% del total de rutas llegan hasta este punto. La finalidad de los permisionarios del transporte público es optimizar sus utilidades, ya que utilizan el centro de la ciudad como punto de transferencia, aunque esto no es la mejor opción, ya que saturan dicho punto, lo que genera congestionamientos que se ven reflejados en la disminución de la velocidad vehicular. Dicha disminución es de 5 KPH en un lapso del 2000 al 2007, pasando de tener una velocidad promedio de 32 KPM a una velocidad de 27 KPH, y en el 92% de las horas-vehículo, en las que la vialidad se encuentra congestionada, sólo se presenta en el 4.8% de las vialidades relevantes o vialidades primarias, en una red vial de aproximadamente 1,800 km de calles.

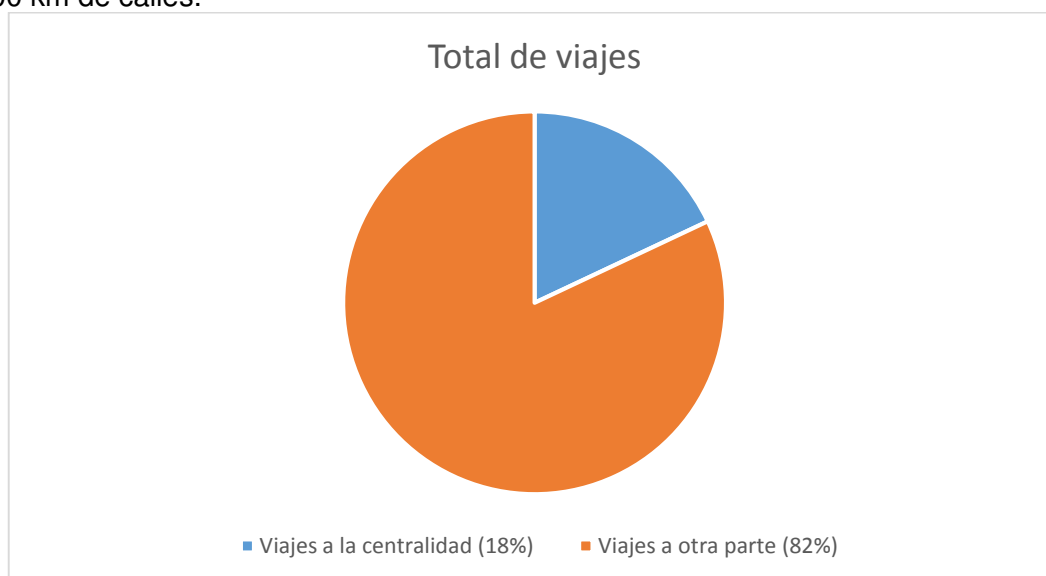


Figura 16. Gráfica del total de viajes realizados al centro del AMM.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada del Instituto de control vehicular.

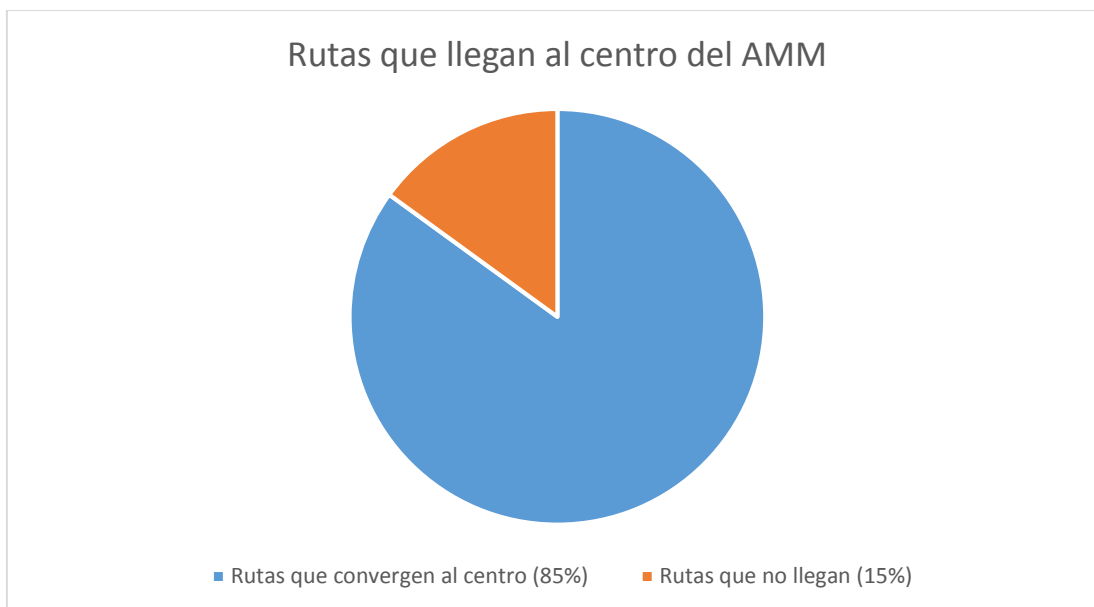


Figura 18. Gráfica de rutas que llegan al centro del AMM.
Fuente: Elaboración propia con información colectada en la AET.

Si dentro de esta vialidad se pudiera incrementar el número de camiones de 4,800 a un número superior, con buenas unidades y mejor servicio por parte de los conductores de este tipo de unidades, se lograrían cambios increíbles ya que se pudiera llegar a sacar vehículos particulares de circulación, lo cual representaría tener calles libres y ágiles; se reduciría el número de carriles en las vialidades, los que pudieran llegar a transformarse en áreas peatonales.

Entre las principales causas de accidentes en el AMM está la de no ceder el paso al peatón en los espacios destinados para ello, no utilizar las direccionales y conducir en espacios reducidos entre coche y coche.

La aplicación de una encuesta directa a los usuarios del transporte público fue necesaria, con la finalidad de conocer la percepción de la vía, de los medios de transporte, y los espacios habilitados para la espera del transporte público (parabuses). Todo lo anterior con la finalidad de cubrir los elementos fundamentales que componen la ingeniería de tránsito (Usuario, vía y vehículo) y la Ingeniería del Transporte (Estacionamientos, vía y vehículo), según se menciona en el marco teórico, capítulo 2 de este documento.

4.3 Análisis estadístico

Como ya se mencionó en el Capítulo 3 (dedicado al método), para proponer criterios sobre un modelo prospectivo de ciudad, aplicado a la subregión periférica, se realizó un estudio estadístico con resultados obtenidos en el análisis de la metrópoli. Se aplicaron diversas técnicas estadísticas multivariantes, con el objetivo de reducir el número de variables, sin que esto repercutiera en la pérdida de gran cantidad de información. Otra herramienta importante que ayudó a conocer de manera cualitativa la percepción de los usuarios en la subregión fue la aplicación de encuestas, que involucraban aspectos relevantes del servicio de transporte público, la vialidad y las matrices de origen-destino.

Para la aplicación de la encuesta se determinó el número de encuestas necesarias mediante la siguiente ecuación estadística:

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} \quad (\text{Ec. 3.2.1})$$

Donde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que el margen de equivocación tiene una probabilidad del 4,5%. Los valores de k se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar N (0,1).

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

e: es el error muestral deseado, en tanto por uno. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

Los valores de k más utilizados y sus niveles de confianza son:

| | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Valor de k | 1,15 | 1,28 | 1,44 | 1,65 | 1,96 | 2,24 | 2,58 |
| Nivel de confianza | 75% | 80% | 85% | 90% | 95% | 97,5% | 99% |

Tabla 16. Valores de k, respecto a su nivel de confianza

Fuente: Probabilidad y estadística para ingenieros (Ronald E. Walpole, 1999:51-60)

4.4 Tratado estadístico de las encuestas

De acuerdo con lo mencionado en el método, en cuestión de la aplicación de encuestas, se determinó el número de estas que debía ser aplicado, para lo cual se decidió tomar como nivel de confianza un valor del 95% y un error de 0.05%, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

| Municipio | Numero de encuestas que se deberían aplicar | |
|----------------|---|-----------|
| | Por cálculo | Aplicadas |
| General Zuazua | 381.5124 | 382 |
| Marín | 359.0892 | 360 |
| Pesquería | 377.2254 | 378 |

Tabla 17. Número de encuestas aplicadas en los municipios de análisis

Fuente: Elaboración propia

4.5 Municipio de General Zuazua

Historia general:

Es un municipio ubicado al norte de la capital del Estado, a una distancia aproximada de 32 kms. Fue fundado en 1630, con el nombre de Hacienda de Abajo. Cambió su nombre en 1650 al de Hacienda de Santa Elena, que es la patrona del municipio. En 1863 se erigió en municipio, con el nombre de Villa del General Zuazua, en honor al General Juan Zuazua, héroe de la Reforma. Sus límites son: al norte, con Ciénega de Flores, al sur con Apodaca, al este con Higuera y Marín y al oeste con Salinas Victoria. El municipio cuenta con una superficie total de 124 kilómetros cuadrados. En cuestión orográfica, no cuenta con montañas altas, pero está rodeado de lomas, como la loma del Doctor, La Cruz, Las Vírgenes, Los Molinos, Las Carreras y Las Cruces, donde se encuentran las colindancias de los municipios de Marín, Zuazua e Higuera.

Entre los ríos más importantes del Estado se encuentra el río Salinas, que cruza a General Zuazua de oeste a este; detrás del casco municipal hay un manantial que produce 20 litros de agua por segundo. También existen 4 grandes pozos que proveen agua al municipio, en la presa de la Providencia, la presa San Pedro; y acequias: El Nopal, La Providencia y Las Flores.

Debido al rápido crecimiento, de población en comparación con los demás municipios de la subregión, así como también debido a que se encuentra entre uno de los de mayor competitividad de crecimiento (Lozano, J. María, Tesis Doctoral U.A.N.L.:2010) como ya se mencionó, debido a la baja dispersión y su elevado crecimiento, en cuestión de tiempo, este es el municipio que claramente presentará problemas de movilidad en su entorno, lo cual le llevará a consecuencias ambientales y de salud para las personas que ahí residen (Herce Vallejo, Manuel 2010:11-25)

El municipio de General Zuazua, N.L., cuenta con una superficie de 124 km² localizada en 6 asentamientos que se ubican al SW de la cabecera del municipio, lo cual indica que gran parte del municipio se encuentra sin urbanizar, y que la parte en la cual se localiza la urbanización no pasará mucho tiempo sin que se presenten problemas de movilidad debidos a sus crecimiento acelerado.

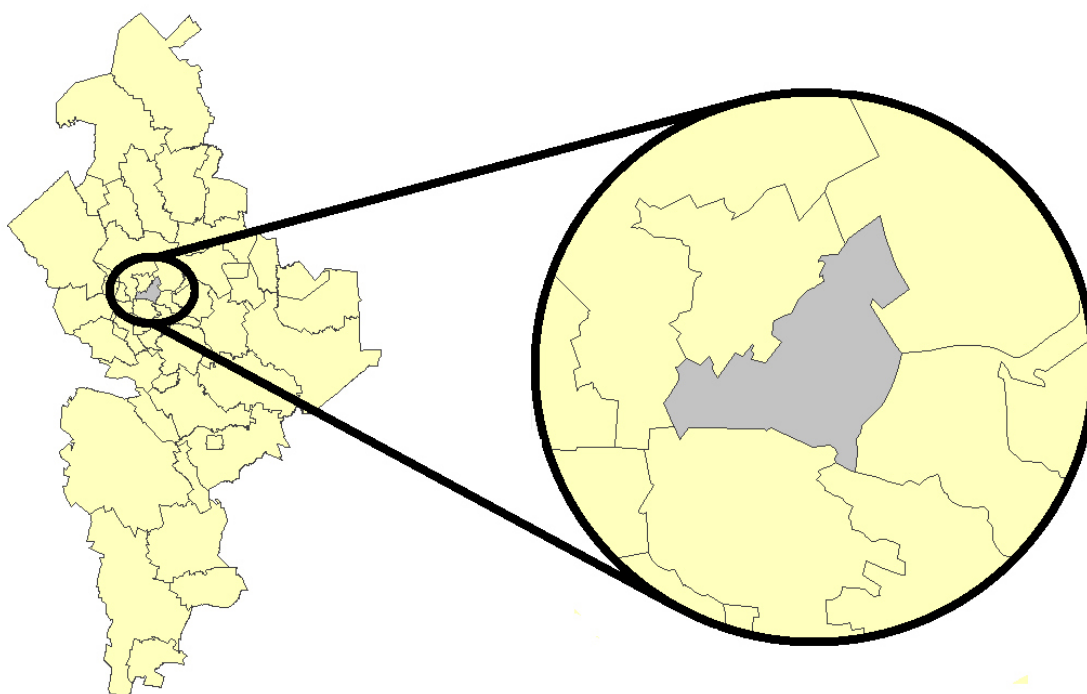


Figura 18. Ubicación Geográfica del municipio de Zuazua
Fuente: Elaboración propia software MAPINFO Ver. 12

En la cabecera municipal de Zuazua se localiza el 26% de la población total del municipio, el resto se encuentra localizada en 6 comunidades.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN EL MUNICIPIO DE GENERAL ZUAZUA

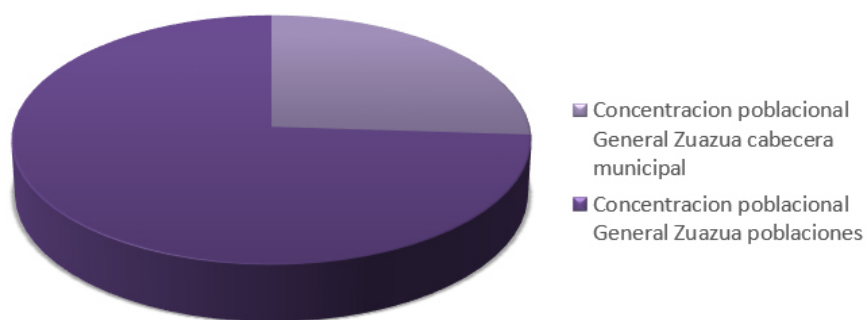


Figura 19. Concentración poblacional en la cabecera municipal General Zuazua.
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada del Censo de INEGI 2010.

Debido a que no en toda la superficie del municipio existen asentamientos, es conveniente calcular la dispersión existente entre estos asentamientos:

| Coordenadas UTM referidas al elipsoide ITRF92 del centroide de cada asentamiento así como de la cabecera del municipio | | | | | | |
|--|------------|--------------|--------------------|--|------------|--------------|
| | X | Y | | | X | Y |
| Asentamiento 1 | 388,153.00 | 2,862,816.00 | Cabecera Municipal | | 389,191.36 | 2,864,285.94 |
| Asentamiento 2 | 387,717.00 | 2,862,416.00 | | | | |
| Asentamiento 3 | 387,151.00 | 2,863,665.00 | | | | |
| Asentamiento 4 | 383,183.00 | 2,862,641.00 | | | | |
| Asentamiento 5 | 382,804.00 | 2,864,687.00 | | | | |
| Asentamiento 6 | 383,781.00 | 2,867,056.00 | | | | |

| Distancia a la cabecera Municipal | | Distancia media promedio | | Xi-Xm | (Xi-Xm) ² | Dispersión | |
|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------|-----------|----------------------|------------|----------|
| Asentamiento 1 | 1,799.70 | Xm = | 4,170.23 | 2,370.53 | 5,619,415.60 | $\sigma =$ | 2,272.61 |
| Asentamiento 2 | 2,381.26 | | | 1,788.97 | 3,200,400.66 | | |
| Asentamiento 3 | 2,132.75 | | | 2,037.48 | 4,151,309.50 | | |
| Asentamiento 4 | 6,229.46 | | | -2,059.23 | 4,240,446.28 | | |
| Asentamiento 5 | 6,399.94 | | | -2,229.71 | 4,971,604.68 | | |
| Asentamiento 6 | 6,078.26 | | | -1,908.03 | 3,640,575.96 | | |

Tabla 18. Dispersión territorial de los asentamientos en General Zuazua

Fuente: Elaboración propia recabada mediante GPS en modo RTK

Por lo anterior se calcula una dispersión de 2.28 kms. dentro del municipio y como resultado de esta dispersión podemos asumir que el área aproximada utilizada dentro del municipio es de 4.08 kms² (3.29% del área total del municipio), lo cual indica que existe una densidad poblacional promedio de 13,532 hab/km²

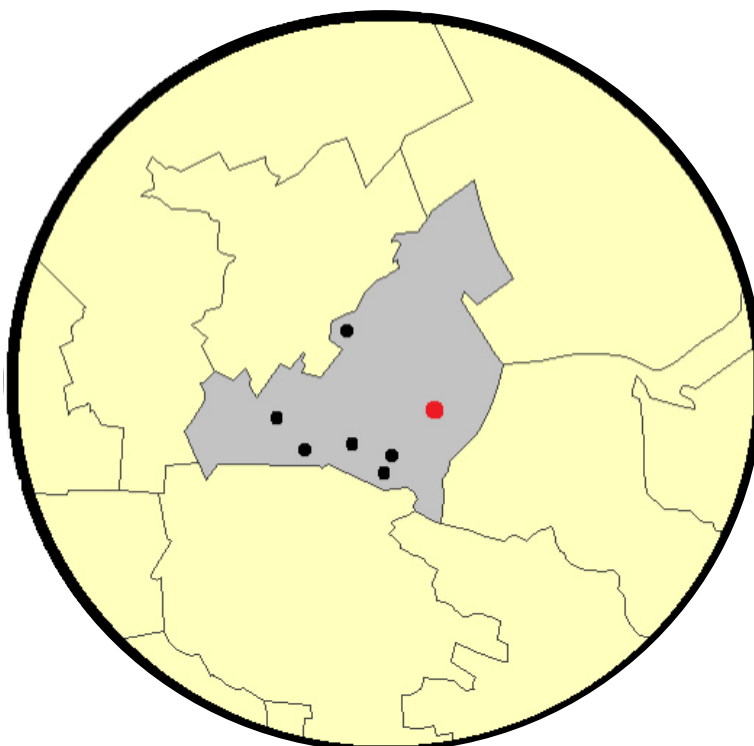
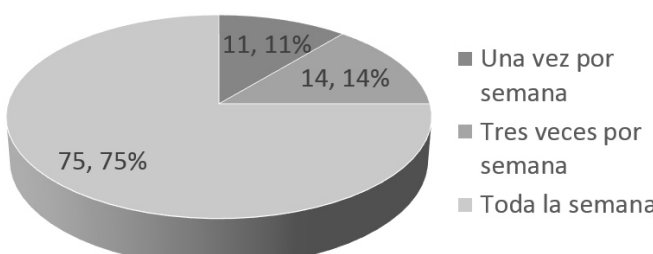
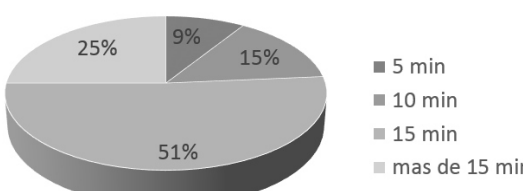
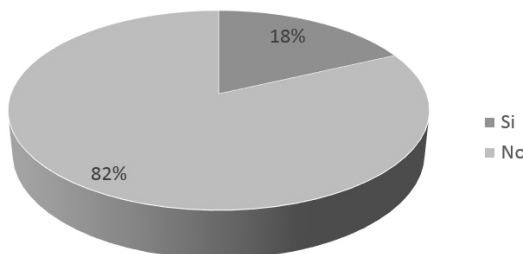
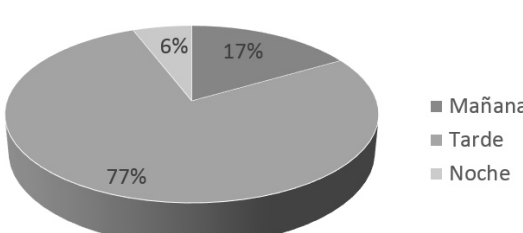


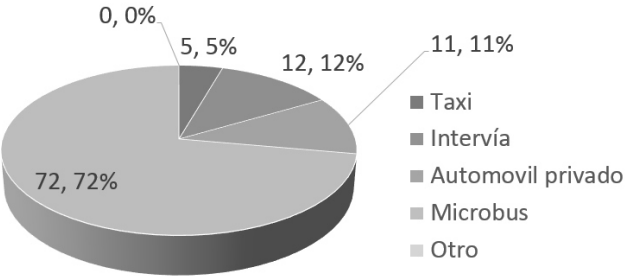
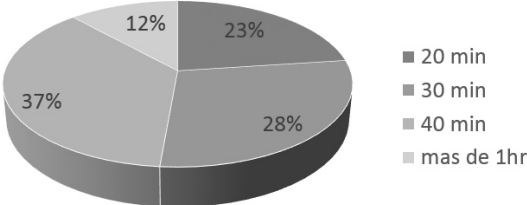
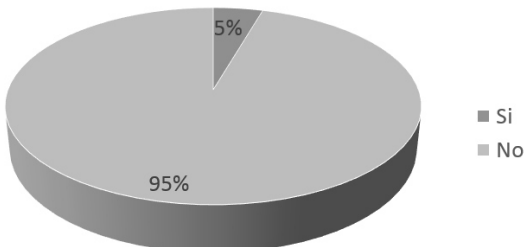
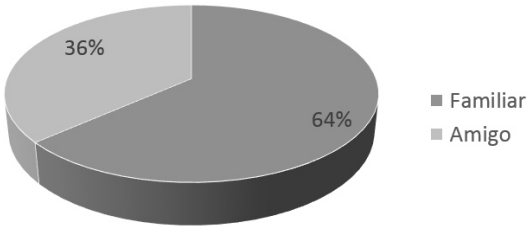
Figura 20. Asentamiento en el municipio de General Zuazua

Fuente: Elaboración propia con información recolectada en levantamientos de GPS

El municipio actualmente cuenta con una población vehicular de 5,691 (según se muestra en la tabla No. 14 pág. 127). A esta población vehicular se le nombrará en lo futuro como Población Vehicular Constante (PVEHC). Si la población del municipio es de 55,213 habitantes, eso indica que existe una densidad vehicular de 9.7 hab/veh en el municipio. Lo anterior se puede observar de manera gráfica en la figura 13 pág. 125, algo relativamente insignificante (Garber, Nicholas J. 2004:615-640), aunque por todo el municipio atraviesa la carretera federal No. 54, que conecta los municipios de Ciénega de flores, General Zuazua, y Pesquería, entre otros, y lleva hacia la ciudad de Cerralvo, con un aforo vehicular de 38% de vehículos pesados y un 62% de vehículos ligeros en el sentido Oriente y 46% de vehículos pesados y un 54% de vehículos ligeros hacia el Poniente.

Con lo anterior, y ya una vez conociendo el número de encuestas que se debían aplicar, de acuerdo con a lo mencionado en el apartado 4.2 de este documento, se obtuvieron los siguientes datos estadísticos sobre la percepción de las personas (se decidió sólo plantear algunos de los cuestionamientos más relevantes involucrados dentro de la investigación, el resto de la información se encuentra ubicada en los apéndices del documento):

| <p>9. ¿Con que frecuencia utiliza el transporte público?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una vez por semana</td> <td>11, 11%</td> </tr> <tr> <td>Tres veces por semana</td> <td>14, 14%</td> </tr> <tr> <td>Toda la semana</td> <td>75, 75%</td> </tr> </tbody> </table> | Frecuencia | Porcentaje | Una vez por semana | 11, 11% | Tres veces por semana | 14, 14% | Toda la semana | 75, 75% | <p>La frecuencia con la que las personas encuestadas utilizan el sistema de transporte público colectivo es básicamente toda la semana, debido a las labores diarias de trabajo y escuela.</p> | | |
|--|------------------|------------|--------------------|---------|-----------------------|---------|---|---------|---|-----|---|
| Frecuencia | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Una vez por semana | 11, 11% | | | | | | | | | | |
| Tres veces por semana | 14, 14% | | | | | | | | | | |
| Toda la semana | 75, 75% | | | | | | | | | | |
| <p>10. Aproximadamente, ¿Cuánto tiempo espera el transporte público?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de espera</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 min</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>mas de 15 min</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo de espera | Porcentaje | 5 min | 9% | 10 min | 15% | 15 min | 51% | mas de 15 min | 25% | <p>El tiempo de espera del servicio de transporte público, según los encuestados, lo consideran aceptable, ya que no tienen que durar demasiado tiempo a la espera del servicio; aunque algunos de ellos comentaron que la hora en que pasan no siempre es constante.</p> |
| Tiempo de espera | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| 5 min | 9% | | | | | | | | | | |
| 10 min | 15% | | | | | | | | | | |
| 15 min | 51% | | | | | | | | | | |
| mas de 15 min | 25% | | | | | | | | | | |
| <p>12. ¿Ha sido víctima de la inseguridad a bordo del transporte?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>82%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 18% | No | 82% | <p>La inseguridad en el transporte no es tan elevada, aunque no es de menospreciar el número de incidencias de delitos. También hay que hacer mención que algunos de ellos no son denunciados, debido al tiempo que tardan en interponer las denuncias ante la dependencia correspondiente, según mencionaron algunos de los encuestados.</p> | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Si | 18% | | | | | | | | | | |
| No | 82% | | | | | | | | | | |
| <p>13. Sus viajes habitualmente los realiza por:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Horario</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mañana</td> <td>77%</td> </tr> <tr> <td>Tarde</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Noche</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> | Horario | Porcentaje | Mañana | 77% | Tarde | 17% | Noche | 6% | <p>La gran mayoría de la población en esta municipalidad realiza sus viajes por la mañana. No existe un patrón definido del tipo de usuarios que realizan los viajes, ya que entre los encuestados hubo, estudiantes, obreros, amas de casa y comerciantes.</p> | | |
| Horario | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Mañana | 77% | | | | | | | | | | |
| Tarde | 17% | | | | | | | | | | |
| Noche | 6% | | | | | | | | | | |

| <p>17. ¿Cuál de estos sistemas de transporte utiliza de manera frecuente? Medios de transporte a evaluar:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medio de transporte</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taxi</td> <td>0, 0%</td> </tr> <tr> <td>Interviá</td> <td>5, 5%</td> </tr> <tr> <td>Automovil privado</td> <td>12, 12%</td> </tr> <tr> <td>Microbus</td> <td>11, 11%</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>72, 72%</td> </tr> </tbody> </table> | Medio de transporte | Porcentaje | Taxi | 0, 0% | Interviá | 5, 5% | Automovil privado | 12, 12% | Microbus | 11, 11% | Otro | 72, 72% | <p>Como se observa en la siguiente gráfica, correspondiente al No. 21, la gente no realiza viajes de larga duración, por lo que se determina que sus viajes los realiza dentro del municipio o lugares no muy lejanos a ellos.</p> |
|--|---------------------|------------|----------|-------|----------|-------|---|---------|------------|---------|---|---------|--|
| Medio de transporte | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Taxi | 0, 0% | | | | | | | | | | | | |
| Interviá | 5, 5% | | | | | | | | | | | | |
| Automovil privado | 12, 12% | | | | | | | | | | | | |
| Microbus | 11, 11% | | | | | | | | | | | | |
| Otro | 72, 72% | | | | | | | | | | | | |
| <p>21. ¿Cuánto tiempo tarda el recorrido desde que inicia hasta que finaliza su viaje?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de viaje</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 min</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>mas de 1hr</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo de viaje | Porcentaje | 20 min | 23% | 30 min | 28% | 40 min | 37% | mas de 1hr | 12% | <p>Las personas realizan viajes no muy lejanos, según muestran los valores que se presentan en esta parte, ya que los tiempos varían de 20 min a más de 1 hr. Los viajes se realizan a municipios aledaños, como Apodaca, General Escobedo o San Nicolás.</p> | | |
| Tiempo de viaje | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| 20 min | 23% | | | | | | | | | | | | |
| 30 min | 28% | | | | | | | | | | | | |
| 40 min | 37% | | | | | | | | | | | | |
| mas de 1hr | 12% | | | | | | | | | | | | |
| <p>25. Tomo algún curso para obtener su licencia de conducir</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>95%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 5% | No | 95% | <p>La gran mayoría de las personas en este municipio no realizó algún curso para obtener su permiso para conducir, incluso algunos comentaron que no sabían que existían este tipo de cursos.</p> | | | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Si | 5% | | | | | | | | | | | | |
| No | 95% | | | | | | | | | | | | |
| <p>26. Si la respuesta anterior fue NO, ¿Quién fue la persona que le enseñó a conducir?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Persona que enseñó</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Familiar</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>Amigo</td> <td>36%</td> </tr> </tbody> </table> | Persona que enseñó | Porcentaje | Familiar | 64% | Amigo | 36% | <p>Gran parte de los usuarios que hoy en día circulan por las vialidades de este municipio son personas que fueron instruidas sobre esta acción por algún familiar, otra parte de ellos fueron instruidos por amigos.</p> | | | | | | |
| Persona que enseñó | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Familiar | 64% | | | | | | | | | | | | |
| Amigo | 36% | | | | | | | | | | | | |

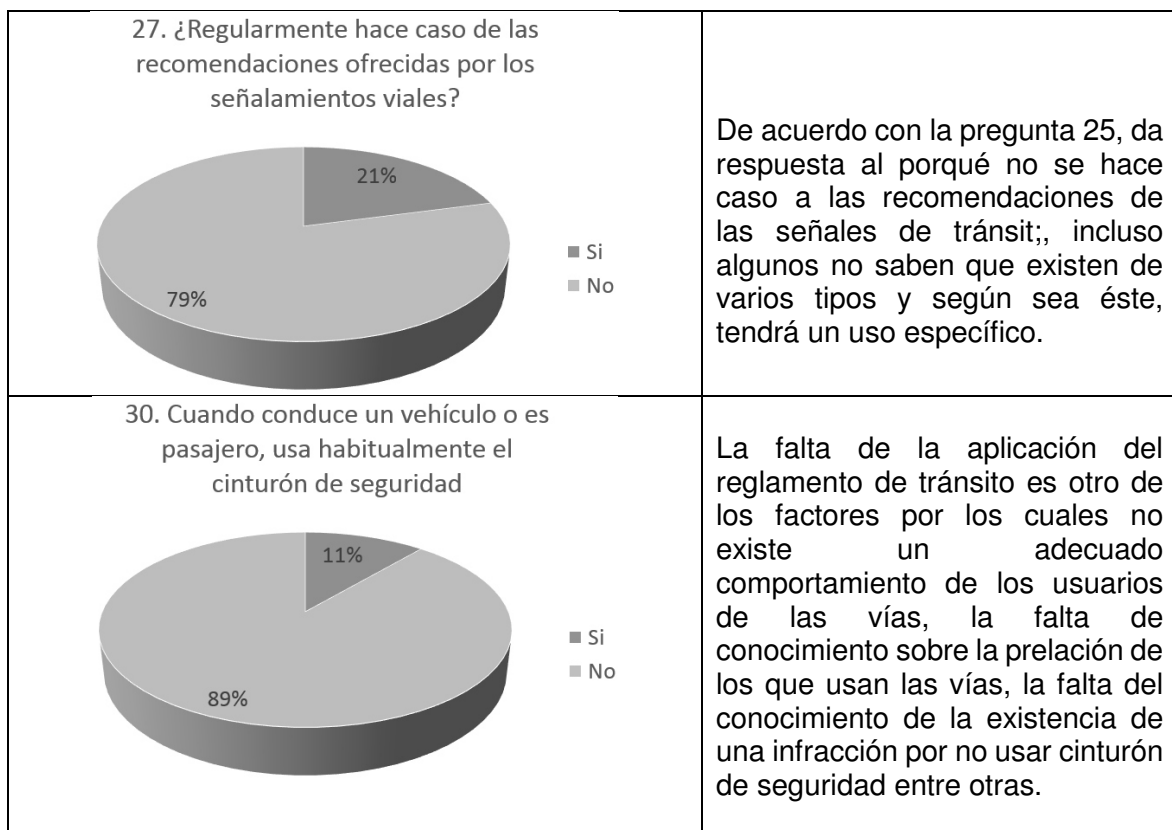


Figura 21. Datos gráficos relevantes obtenidos de las encuestas aplicadas en el municipio de General Zuazua.

Fuente: Elaboración propia con información recolectada mediante encuestas de campo.

4.6 Municipio Marín

Historia general.

Este municipio de México, ubicado al noreste de la capital del Estado fue nombrado así en honor al doctor Primo Feliciano Marín de Porras. Dicho municipio cuenta con una extensión territorial de 129 kilómetros cuadrados. Colinda al Norte con el de Higuera, al Sur con el de Pesquería, al Este con el de Doctor González y al Oeste con el de General Zuazua. Aunque las tierras del municipio, en su mayor extensión, son planas (óptimas para los desarrollos de construcción, habitacional, comercial, industrial entre otros), tiene elevaciones como la Loma de Higuera, la Loma Larga, la Loma del Zapato y el Cerro de Picachos. Entre los arroyos se encuentran el de las Casas, que es el que prácticamente divide al municipio y lo que históricamente fue el que dio origen al pueblo.

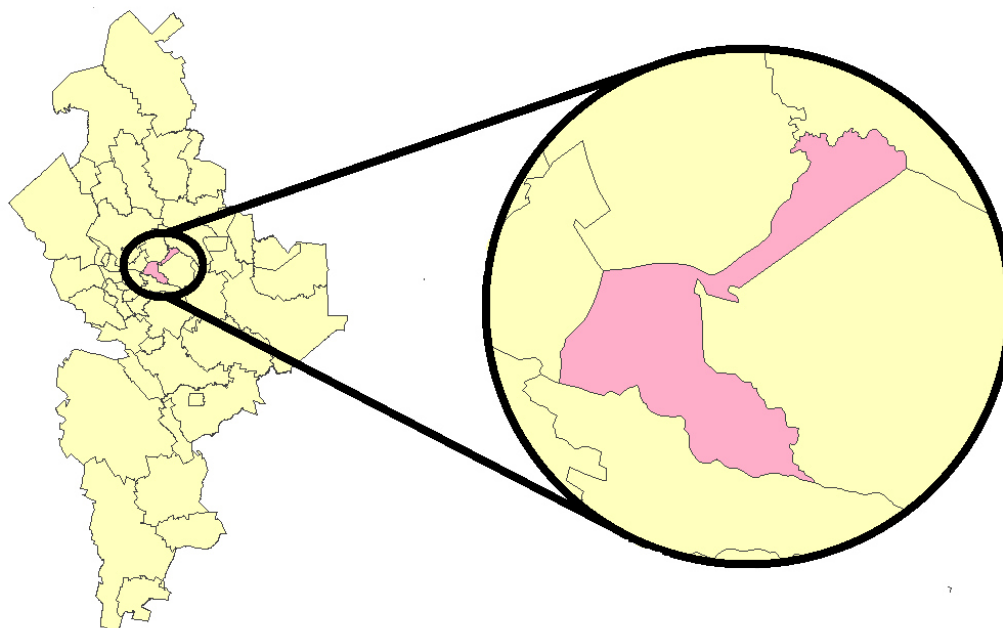


Figura 22. Ubicación geográfica del municipio de Marín.
Fuente: Elaboración propia, software MAPINFO Ver. 12

En la cabecera municipal de Marín se localiza el 85% de la población total del municipio, el resto se encuentra localizado en la otra comunidad.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN EL MUNICIPIO DE MARÍN

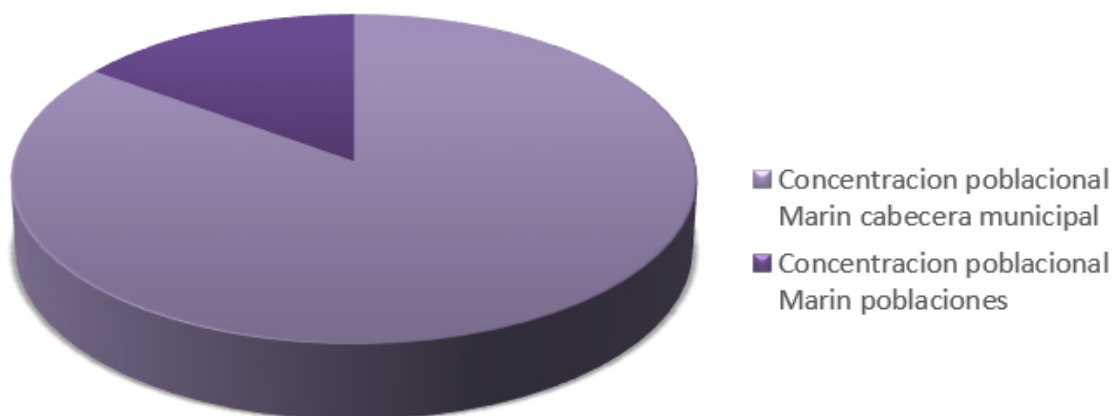


Figura 23. Concentraci3n poblacional en la cabecera municipal de Marín
Fuente: Elaboraci3n propia con informaci3n recolectada del Censo de INEGI 2010

Debido a que no en toda la superficie del municipio existen asentamientos, es conveniente calcular la dispersi3n existente entre estos asentamientos; aunque para este

caso, como sólo existe un asentamiento, la dispersión es igual a la distancia que existe entre la cabecera municipal y el asentamiento.

| Coordenadas UTM referidas al elipsoide ITRF92 del centroide de cada asentamiento así como de la cabecera del municipio | | | | | | |
|--|------------|--------------|--|--------------------|------------|--------------|
| | X | Y | | | X | Y |
| Asentamiento 1 | 397,716.00 | 2,860,272.00 | | Cabecera Municipal | 397,024.83 | 2,862,387.54 |

Tabla 19. Dispersión territorial de los asentamientos en Marín

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada con GPS en modo RTK

De lo anterior se determinó que la dispersión existente en este municipio es de 2.23 kms., y como resultado de esta dispersión es posible asumir que el área aproximada utilizada dentro del municipio es de 3.91 kms² (3.03% del área total del municipio), lo que indica que existe una densidad poblacional promedio de 1,403.58 hab/km²



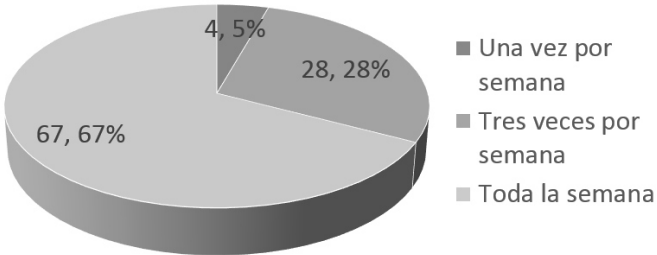
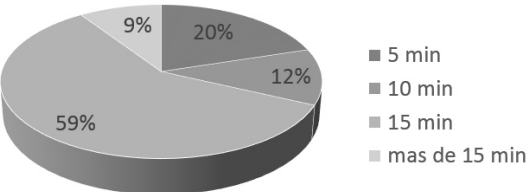
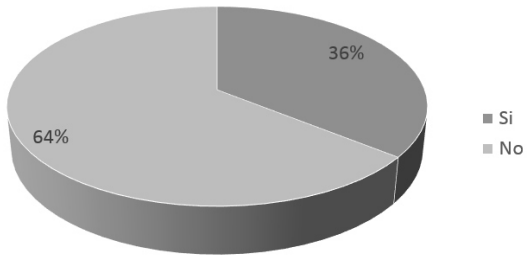
Figura 24. Asentamiento en el municipio de Marín.

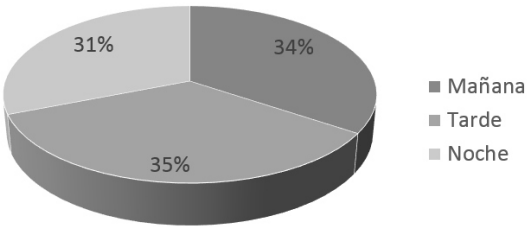
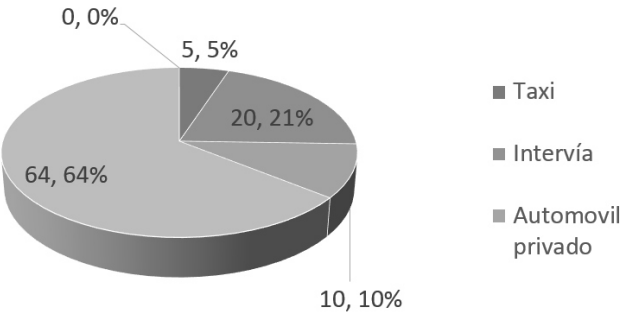
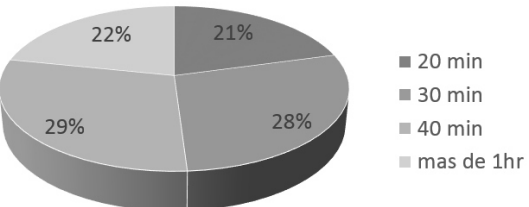
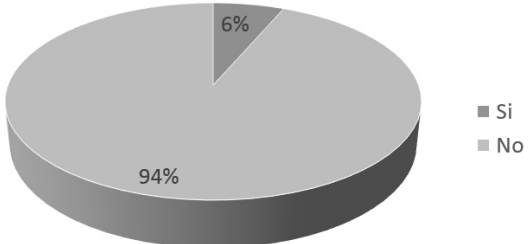
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada con levantamientos de GPS

El municipio actualmente cuenta con una población vehicular de 816 (según se muestra en la tabla No. 14). A esta población vehicular se le nombrará en lo futuro “Población Vehicular Constante” (PVEHC). La población del municipio es de 5,488 habitantes, lo cual indica que existe una densidad vehicular de 6.72 hab/veh en el

municipio. Lo anterior se puede observar de manera gráfica en la figura No. 13, algo relativamente insignificante (Garber, Nicholas J. 2004:615-640), aunque por todo el municipio atraviesa la carretera federal No. 54, que conecta los municipios Ciénega de flores, General Zuazua y Pesquería, entre otros y lleva hacia la ciudad de Cerralvo.

Con lo anterior, y ya una vez conociendo el número de encuestas que se debían aplicar, de acuerdo con lo mencionado en el apartado 4.2 de este documento, se obtuvieron los siguientes datos estadísticos sobre la percepción de las personas (se decidió sólo plantear algunos de los cuestionamientos más relevantes involucrados dentro de la investigación. El resto de la información se encuentra ubicada en los apéndices del documento):

| <p>9. ¿Con que frecuencia utiliza el transporte público?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una vez por semana</td> <td>4, 5%</td> </tr> <tr> <td>Tres veces por semana</td> <td>28, 28%</td> </tr> <tr> <td>Toda la semana</td> <td>67, 67%</td> </tr> </tbody> </table> | Frecuencia | Porcentaje | Una vez por semana | 4, 5% | Tres veces por semana | 28, 28% | Toda la semana | 67, 67% | <p>La frecuencia con la que las personas encuestadas utilizan el sistema de transporte público colectivo es básicamente toda la semana, debido a sus labores diarias de trabajo y escuela.</p> | | |
|--|------------------|------------|--------------------|-------|-----------------------|---------|--|---------|--|-----|---|
| Frecuencia | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Una vez por semana | 4, 5% | | | | | | | | | | |
| Tres veces por semana | 28, 28% | | | | | | | | | | |
| Toda la semana | 67, 67% | | | | | | | | | | |
| <p>10. Aproximadamente, ¿Cuánto tiempo espera el transporte público?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de espera</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 min</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>mas de 15 min</td> <td>59%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo de espera | Porcentaje | 5 min | 9% | 10 min | 20% | 15 min | 12% | mas de 15 min | 59% | <p>Al tiempo de espera del servicio de transporte público, según los encuestados, lo consideran aceptable, ya que no tienen que durar demasiado tiempo a la espera del servicio; aunque algunos de ellos comentaron que la hora en que pasan no siempre es constante.</p> |
| Tiempo de espera | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| 5 min | 9% | | | | | | | | | | |
| 10 min | 20% | | | | | | | | | | |
| 15 min | 12% | | | | | | | | | | |
| mas de 15 min | 59% | | | | | | | | | | |
| <p>12. ¿Ha sido víctima de la inseguridad a bordo del transporte?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>64%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 36% | No | 64% | <p>La inseguridad en el transporte en este municipio según los resultados obtenidos es elevada, ya que tiene un valor del 36%, también hay que hacer mención que algunos de ellos no son denunciados, debido al tiempo que tardan en interponer las denuncias ante la dependencia correspondiente, según mencionaron algunos de los encuestados.</p> | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Si | 36% | | | | | | | | | | |
| No | 64% | | | | | | | | | | |

| <p>13. Sus viajes habitualmente los realiza por:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Horario</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mañana</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Tarde</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Noche</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table> | Horario | Porcentaje | Mañana | 34% | Tarde | 35% | Noche | 31% | <p>En esta municipalidad los viajes se realizan básicamente de una manera uniforme, lo mismo es en la mañana, en la tarde o por la noche, y al igual que el municipio de General Zuazua, no existe un patrón definido del tipo de usuarios que realizan viajes, ya que entre los encuestados hubo, estudiantes, obreros, amas de casa y comerciantes.</p> | | |
|--|-----------------------|------------|--------|-----|----------|-----|---|-----|---|-----|---|
| Horario | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Mañana | 34% | | | | | | | | | | |
| Tarde | 35% | | | | | | | | | | |
| Noche | 31% | | | | | | | | | | |
| <p>17. ¿Cuál de estos sistemas de transporte utiliza de manera frecuente? Medios de transporte a evaluar:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema de transporte</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taxi</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Intervía</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Automovil privado</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>0,0%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema de transporte | Porcentaje | Taxi | 21% | Intervía | 10% | Automovil privado | 64% | 0,0% | 0% | <p>Como se observa en la siguiente grafica correspondiente a la No. 21, la gente no realiza viajes de larga duración, por lo que se determina que sus viajes los realiza dentro del municipio o lugares no muy lejanos a ellos.</p> |
| Sistema de transporte | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Taxi | 21% | | | | | | | | | | |
| Intervía | 10% | | | | | | | | | | |
| Automovil privado | 64% | | | | | | | | | | |
| 0,0% | 0% | | | | | | | | | | |
| <p>21. ¿Cuánto tiempo tarda el recorrido desde que inicia hasta que finaliza su viaje?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de viaje</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 min</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>mas de 1hr</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo de viaje | Porcentaje | 20 min | 21% | 30 min | 28% | 40 min | 29% | mas de 1hr | 22% | <p>Las personas realizan viajes de igual manera al centro que a otras municipalidades contiguas o lejanas, según muestra la estadística.</p> |
| Tiempo de viaje | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| 20 min | 21% | | | | | | | | | | |
| 30 min | 28% | | | | | | | | | | |
| 40 min | 29% | | | | | | | | | | |
| mas de 1hr | 22% | | | | | | | | | | |
| <p>25. Tomo algún curso para obtener su licencia de conducir</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>94%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 6% | No | 94% | <p>La gran mayoría de las personas en este municipio no realizo algún curso para obtener su permiso para conducir, incluso algunos comentaron que no sabían que existían este tipo de cursos.</p> | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Si | 6% | | | | | | | | | | |
| No | 94% | | | | | | | | | | |

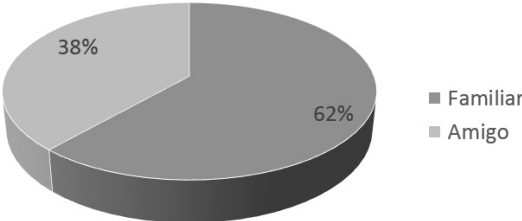
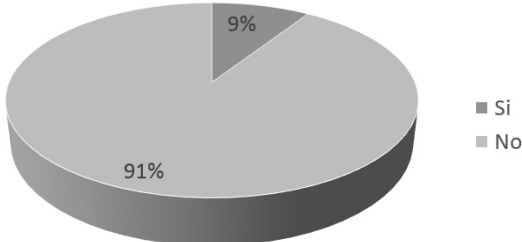
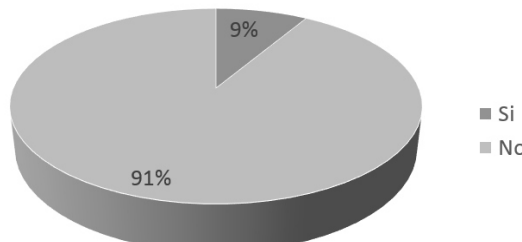
| <p>26. Si la respuesta anterior fue NO, ¿Quién fue la persona que le enseñó a conducir?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Familiar</td> <td>62%</td> </tr> <tr> <td>Amigo</td> <td>38%</td> </tr> </tbody> </table> | Categoría | Porcentaje | Familiar | 62% | Amigo | 38% | <p>Gran parte de los usuarios que hoy en día circulan por las vialidades de este municipio son personas que fueron instruidas sobre esta acción por algún familiar; otra parte de ellos fue instruida por amigos.</p> |
|--|------------|------------|----------|-----|-------|-----|--|
| Categoría | Porcentaje | | | | | | |
| Familiar | 62% | | | | | | |
| Amigo | 38% | | | | | | |
| <p>27. ¿Regularmente hace caso de las recomendaciones ofrecidas por los señalamientos viales?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 91% | No | 9% | <p>De acuerdo con la pregunta 25, da respuesta al porqué no se hace caso a las recomendaciones de las señales de tránsito, incluso algunos no saben que existen de varios tipos y según sea éste, tendrá un uso en específico.</p> |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | |
| Si | 91% | | | | | | |
| No | 9% | | | | | | |
| <p>30. Cuando conduce un vehículo o es pasajero, usa habitualmente el cinturón de seguridad</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 91% | No | 9% | <p>La falta de la aplicación del reglamento de tránsito es otro de los factores por los cuales no existe un adecuado comportamiento de los usuarios de las vías. La falta del conocimiento sobre la prelación de los que usan las vías, la falta del conocimiento de la existencia de una infracción por no usar cinturón de seguridad, entre otras.</p> |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | |
| Si | 91% | | | | | | |
| No | 9% | | | | | | |

Figura 25. Datos gráficos relevantes obtenidos de encuestas aplicadas en el municipio de Zuazua
Fuente: Elaboración propia con información recolectada mediante encuestas de campo.

4.7 Municipio de Pesquería

Historia general

Este municipio se localiza en la parte central del estado, en las coordenadas al noreste de la capital, limita al norte con Marín y Doctor González; al sur con Cadereyta Jiménez y Apodaca. Se considera como parte del segundo anillo de crecimiento urbano de la zona metropolitana de Monterrey. Al Este, con Los Ramones y al Oeste con Apodaca. En cuestión hidrográfica el Río Pesquería es uno de sus principales límites territoriales y al Sur se encuentra el cauce del Arroyo El Ayancual. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 36 km, y tiene un área de 307,5 kilómetros cuadrados. El poblado que hoy es

el municipio de Pesquería se fundó el día 28 de Febrero de 1669, por la pareja de los señores Francisco de la Garza Falcón (quien tenía el rango de Capitán Mayor) y Leonor Sepúlveda de Rentería, otorgándole el nombre de la “Hacienda del Espíritu Santo”.

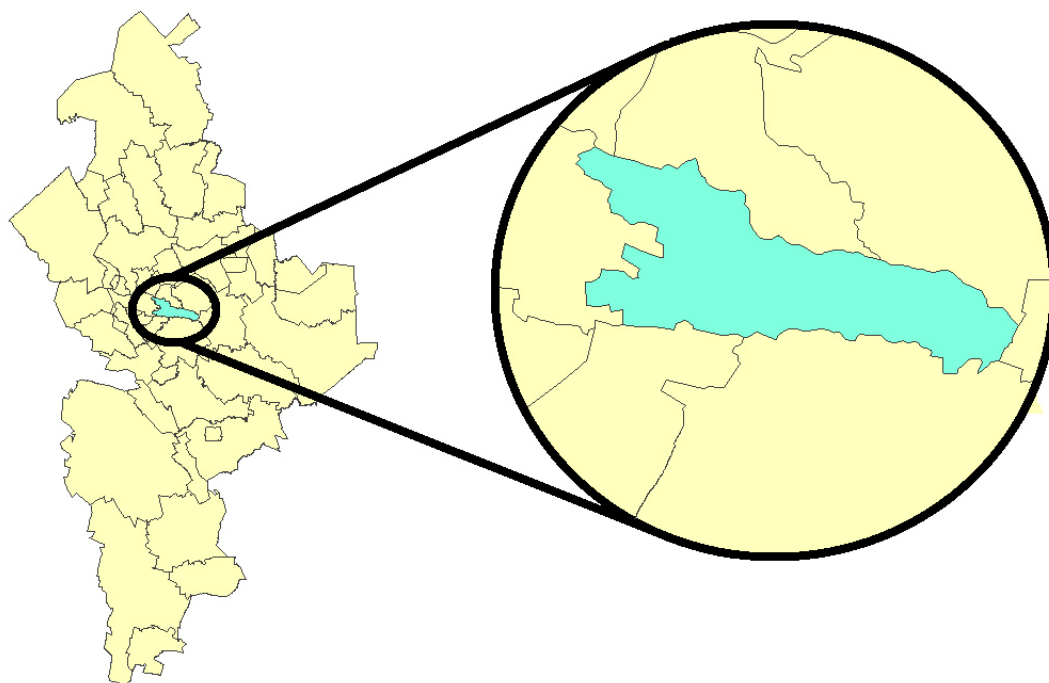


Figura 26. Ubicación geográfica del municipio de Pesquería
Fuente: Elaboración propia software MAPINFO Ver. 12

En la cabecera municipal de Pesquería se localiza el 61% de la población total del municipio, el resto se encuentra localizada en 3 comunidades.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN EL MUNICIPIO DE PESQUERÍA

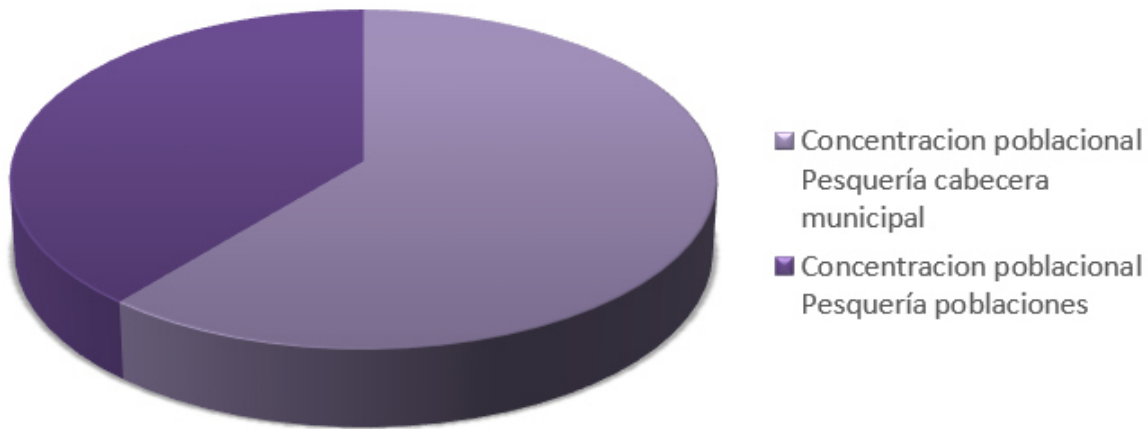


Figura 27. Concentración poblacional en la cabecera municipal de Pesquería.
Fuente: Elaboración propia con información recolectada de Censo de INEGI 2010

Debido a que no en toda la superficie del municipio existen asentamientos, es conveniente calcular la dispersión existente entre estos asentamientos:

| Coordenadas UTM referidas al elipsoide ITRF92 del centroide de cada asentamiento así como de la cabecera del municipio | | | | | |
|--|------------|--------------|--------------------|------------|--------------|
| | X | Y | | X | Y |
| Asentamiento 1 | 388,539.00 | 2,856,654.00 | Cabecera Municipal | 394,722.75 | 2,852,109.36 |
| Asentamiento 2 | 386,068.00 | 2,847,429.00 | | | |
| Asentamiento 3 | 395,522.00 | 2,853,601.00 | | | |

| Distancia a la cabecera Municipal | | Distancia media promedio | | Xi-Xm | (Xi-Xm) ² | Dispersión | |
|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------|-----------|----------------------|------------|----------|
| Asentamiento 1 | 7,674.15 | Xm = | 6,401.88 | -1,272.26 | 1,618,651.62 | σ = | 4,219.86 |
| Asentamiento 2 | 9,839.23 | | | -3,437.35 | 11,815,357.41 | | |
| Asentamiento 3 | 1,692.27 | | | 4,709.61 | 22,180,424.86 | | |

Tabla 19. Dispersión territorial de los asentamientos en Pesquería
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada con GPS en modo RTK

Se calculó una dispersión de 4.22 kms, dentro del municipio y como resultado de esta dispersión se puede asumir que el área aproximada utilizada dentro del municipio es de 13.99 kms² (4.55% del área total del municipio), lo cual indica que existe una densidad poblacional promedio de 1,490 hab/km²

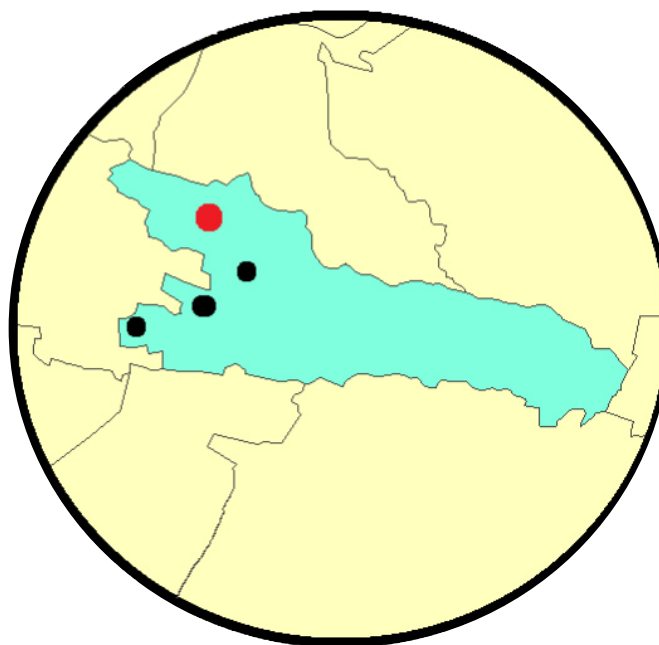
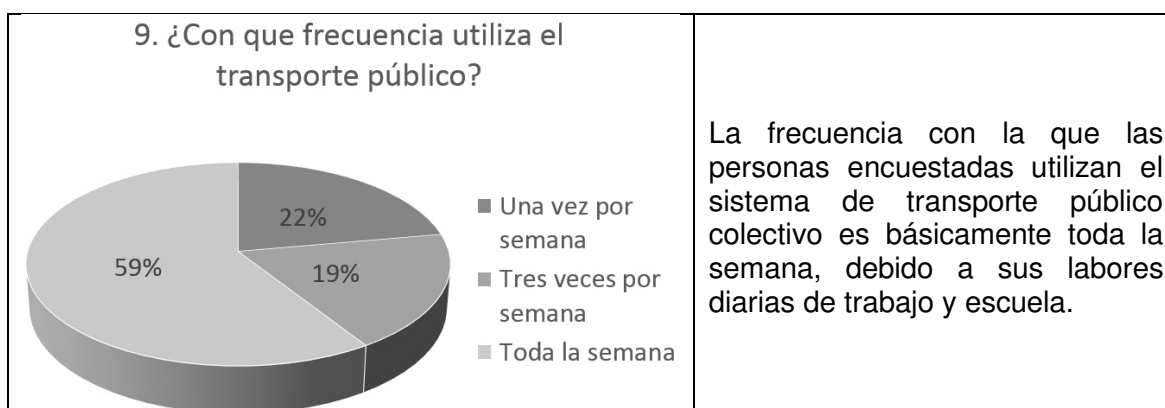


Figura 28. Asentamientos en el municipio de Pesquería.

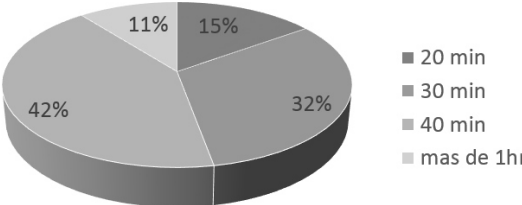
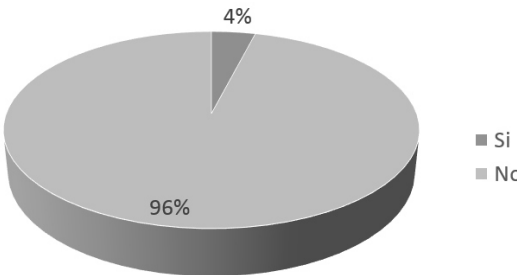
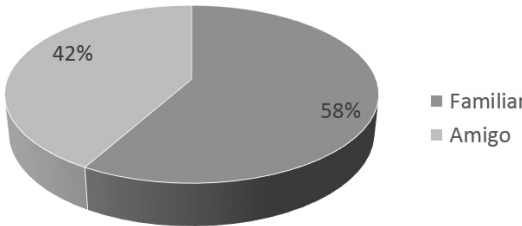
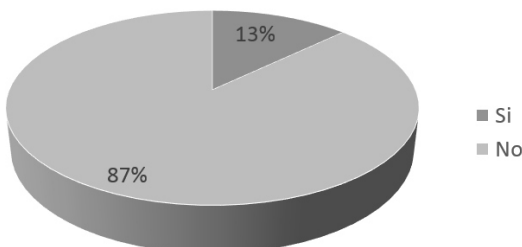
Fuente: Elaboración propia, con información recolectada con levantamientos de GPS

El municipio actualmente cuenta con una población vehicular de 2,414 (según se muestra en la tabla No. 14 pág. 127). A esta población vehicular se le nombrara en lo futuro como Población Vehicular Constante (PVEHC), su población del municipio es de 20,843 habitantes, lo cual indica que existe una densidad vehicular de 8.63 hab/veh en el municipio. Lo anterior se puede observar de manera gráfica en la figura 13, algo relativamente insignificante (Garber, Nicholas J. 2004:615-640), aunque por todo el municipio atraviesa la carretera federal No. 54, que conecta los municipios de Ciénega de Flores, General Zuazua y Pesquería, entre otros y lleva hacia la ciudad de Cerralvo.

Con lo anterior y ya una vez conocido el número de encuestas que se debían aplicar, de acuerdo con lo mencionado en el apartado 4.2 de este documento, se obtuvieron los siguientes datos estadísticos sobre la percepción de las personas (se decidió sólo plantear algunos de los cuestionamientos más relevantes involucrados dentro de la investigación; el resto de la información se encuentra ubicada en los apéndices del documento):



| <p>10. Aproximadamente, ¿Cuánto tiempo espera el transporte público?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de espera</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 min</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>15 min</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>mas de 15 min</td> <td>54%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo de espera | Porcentaje | 5 min | 11% | 10 min | 13% | 15 min | 22% | mas de 15 min | 54% | <p>El tiempo de espera del servicio de transporte público, según los encuestados, está sobre el tiempo de los 15 min. Algunos comentaron que en ocasiones hay que esperar hasta 1 hr.</p> | | |
|--|-----------------------|------------|--------|-----|----------|-----|---|-----|--|-----|---|-----|--|
| Tiempo de espera | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| 5 min | 11% | | | | | | | | | | | | |
| 10 min | 13% | | | | | | | | | | | | |
| 15 min | 22% | | | | | | | | | | | | |
| mas de 15 min | 54% | | | | | | | | | | | | |
| <p>12. ¿Ha sido víctima de la inseguridad a bordo del transporte?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>77%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 23% | No | 77% | <p>La inseguridad en el transporte no es tan elevada, aunque no es de menospreciar el número de incidencias de delitos, también hay que hacer mención que algunos de ellos no son denunciados, debido al tiempo que tardan en interponer las denuncias ante la dependencia correspondiente, según mencionaron algunos de los encuestados.</p> | | | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Si | 23% | | | | | | | | | | | | |
| No | 77% | | | | | | | | | | | | |
| <p>13. Sus viajes habitualmente los realiza por:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Horario</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mañana</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Tarde</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Noche</td> <td>73%</td> </tr> </tbody> </table> | Horario | Porcentaje | Mañana | 6% | Tarde | 21% | Noche | 73% | <p>La gran mayoría de la población en esta municipalidad realiza sus viajes por la tarde y no existe un patrón definido del tipo de usuarios que realizan viajes, ya que entre los encuestados había, estudiantes, obreros, amas de casa y comerciantes.</p> | | | | |
| Horario | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Mañana | 6% | | | | | | | | | | | | |
| Tarde | 21% | | | | | | | | | | | | |
| Noche | 73% | | | | | | | | | | | | |
| <p>17. ¿Cuál de estos sistemas de transporte utiliza de manera frecuente? Medios de transporte a evaluar:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema de transporte</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taxi</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Intervía</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Automovil privado</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Microbus</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema de transporte | Porcentaje | Taxi | 0% | Intervía | 2% | Automovil privado | 13% | Microbus | 25% | Otro | 60% | <p>Como se observa en la siguiente gráfica, la No. 21, la gente no realiza viajes de larga duración, por lo que se determina que sus viajes los realiza dentro del municipio a lugares no muy lejanos.</p> |
| Sistema de transporte | Porcentaje | | | | | | | | | | | | |
| Taxi | 0% | | | | | | | | | | | | |
| Intervía | 2% | | | | | | | | | | | | |
| Automovil privado | 13% | | | | | | | | | | | | |
| Microbus | 25% | | | | | | | | | | | | |
| Otro | 60% | | | | | | | | | | | | |

| <p>21. ¿Cuánto tiempo tarda el recorrido desde que inicia hasta que finaliza su viaje?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 min</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>40 min</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>mas de 1hr</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo | Porcentaje | 20 min | 15% | 30 min | 32% | 40 min | 42% | mas de 1hr | 11% | <p>Las personas realizan viajes no muy lejanos según muestran los valores que se presentan, ya que los tiempos varían de 20 min a más de 1 hr, los viajes se realizan a municipios aledaños como Apodaca, General Escobedo o San Nicolás.</p> |
|---|------------|------------|----------|-----|--------|-----|---|-----|------------|-----|---|
| Tiempo | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| 20 min | 15% | | | | | | | | | | |
| 30 min | 32% | | | | | | | | | | |
| 40 min | 42% | | | | | | | | | | |
| mas de 1hr | 11% | | | | | | | | | | |
| <p>25. Tomo algún curso para obtener su licencia de conducir</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>96%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 4% | No | 96% | <p>La gran mayoría de las personas en este municipio no realizó algún curso para obtener su permiso para conducir, incluso algunos comentaron que no sabían que existía este tipo de cursos.</p> | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Si | 4% | | | | | | | | | | |
| No | 96% | | | | | | | | | | |
| <p>26. Si la respuesta anterior fue NO, ¿Quién fue la persona que le enseñó a conducir?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Persona</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Familiar</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>Amigo</td> <td>42%</td> </tr> </tbody> </table> | Persona | Porcentaje | Familiar | 58% | Amigo | 42% | <p>Gran parte de los usuarios que hoy en día circulan por las vialidades de este municipio son personas que fueron instruidas sobre esta acción por algún familiar, otra parte de ellos fueron instruidos por amigos.</p> | | | | |
| Persona | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Familiar | 58% | | | | | | | | | | |
| Amigo | 42% | | | | | | | | | | |
| <p>27. ¿Regularmente hace caso de las recomendaciones ofrecidas por los señalamientos viales?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>87%</td> </tr> </tbody> </table> | Respuesta | Porcentaje | Si | 13% | No | 87% | <p>La pregunta 25 da respuesta al porqué no se hace caso a las recomendaciones de las señales de tránsito, incluso algunos no saben que existen de varios tipos y según sea éste, tendrá un uso en específico.</p> | | | | |
| Respuesta | Porcentaje | | | | | | | | | | |
| Si | 13% | | | | | | | | | | |
| No | 87% | | | | | | | | | | |

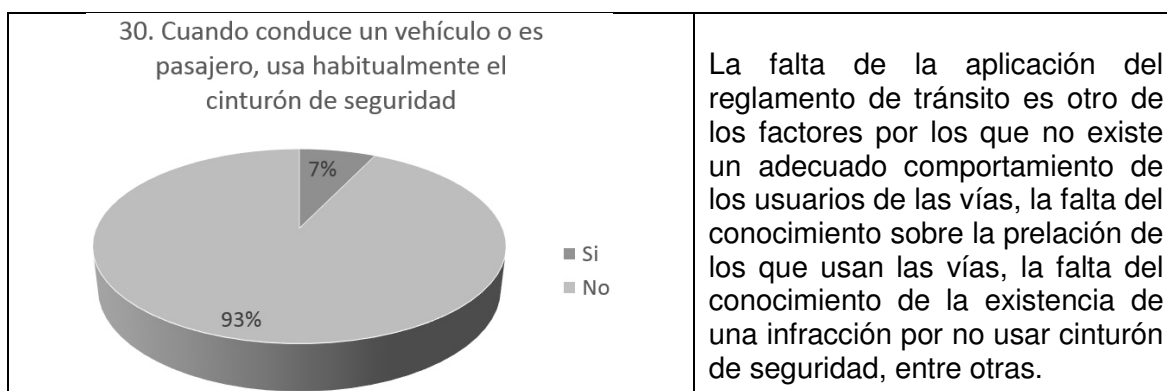


Figura 29. Datos gráficos relevantes obtenidos de encuestas aplicadas en el municipio de Pesquería.

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada mediante encuestas de campo.

4.8 Variables utilizadas en el análisis estadístico

Para proponer criterios sobre un modelo prospectivo de ciudad aplicado a la subregión periférica (modelo prospectivo regional), se realizó un estudio estadístico con los resultados obtenidos en el análisis de la metrópoli y la subregión cercana a ella. Se aplicaron diversas técnicas estadísticas multivariantes, con el objetivo de reducir el número de variables, sin que esto repercutiera en la pérdida de gran cantidad de información. Otra herramienta importante que ayudó a conocer de manera cuantitativa la percepción de los usuarios en la subregión fue la aplicación de encuestas, que involucraban aspectos relevantes del servicio de transporte público, vialidad, y matrices de origen-destino.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante varios pasos. El primero consistió en definir las variables explicativas (independientes) y explicadas (dependientes) del sistema. El siguiente paso en el análisis consistió en la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes. El objetivo final del análisis es principalmente ajustar un modelo matemático mediante la técnica de regresión lineal paso a paso, que relacionará las variables explicativas (formadas por variables físicas, económicas y sociales) con la planeación de una subregión periférica.

En la siguiente tabla se muestran las variables explicativas y explicadas que se utilizaron en el análisis estadístico, desglosadas según las variables que ayudan a expresar los objetivos particulares de este documento.

| | |
|--|---|
| <p>Uso de suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de AGEB. • Área vial. • Área habitacional. • Área comercial. • Área industrial. • Área recreativa. • Población total. • Población económicamente activa. • Número de ocupantes en viviendas habitadas. • Número de viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda y drenaje. | <p>Planeación del transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de las vialidades. • Uso de transporte colectivo público. • Auto propio. • Tasa de generación de viajes. • Número de viviendas totales. |
| <p>Planeación vial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de vialidades. • Número de viviendas habitadas. • Seguridad vial (Señalización). • Número de viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta. | <p>Planeación periférica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispersión territorial. • Grado promedio de escolaridad. • Población de 18 años y más con educación básica completa. |

Tabla 21. Variables explicativas y explicadas por tipo grupo de variable al que pertenece
Fuente: Elaboración propia.

Técnicas estadísticas utilizadas

El primer análisis que se llevó a cabo fue el de la matriz de correlación. Esta matriz se generó con las cuatro variables explicadas propuestas (Y1 a Y3) y con las diecisiete variables explicativas (X1 a X17), que representan las características físicas, económicas y sociales de las zonas de estudio. El objetivo de esta técnica fue encontrar el grado de asociación entre las variables y determinar las variables, tanto explicativas como explicadas, que se utilizaron en análisis posteriores.

4.9 Correlación entre las variables

Se llevó a cabo el análisis de correlación bivariado utilizando el método de Spearman, con la finalidad de identificar las variables nominales que predominan. Dicho análisis se realizó para las variables independientes incluidas en la tabla 5.2.3, y la variable dependiente SUP_AGEB, con la finalidad de simplificar el número de variables. El objetivo de esto fue seleccionar las variables que tuvieran asociación con la superficie del AGEB.

Variables de análisis

| Descripción de las variables: | | |
|-------------------------------|---|-----------------------|
| No. | Variable | Variable simplificada |
| 1 | Superficie del AGEB | SUP_AGEB |
| 2 | Área Vial | AVIAL |
| 3 | Área comercial | ACOMERCIAL |
| 4 | Área Industrial | AIND |
| 5 | Área recreativa | AREC |
| 6 | Tasa de generación de viajes | TGV |
| 7 | Población total | PTOTAL |
| 8 | Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela | P15A17A |
| 9 | Población de 15 años y más con secundaria completa | P15SEC_CO |
| 10 | Población de 18 años y más con educación pos-básica | P18YM_PB |
| 11 | Grado promedio de escolaridad | GRAPROES |
| 12 | Población económicamente activa | PEA |
| 13 | Total de viviendas | VIVTOT |
| 14 | Total de viviendas habitadas | TVIVHAB |
| 15 | Ocupantes en viviendas particulares | OCUPVIVPAR |
| 16 | Número de viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje | VPH_C_SERV |
| 17 | Número de viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta | VPH_AUTOM |

Tabla 22. Descriptores de variables

Fuente: Elaboración propia

Análisis de correlación entre las variables:

La matriz de correlación resume las correlaciones para todos los pares posibles de variables y determina el grado de dependencia simultánea entre ellas. De acuerdo con los resultados de la matriz entre las variables analizadas, que se muestra en la siguiente tabla, se encontró que la explicativa que no tiene correlación es: ACOM, AIND, AREC Y GRAPROES. Éstas corresponden al área comercial, área industrial, área recreativa y grado promedio de escolaridad. En cambio, las variables explicativas con mayor correlación entre ellas fueron: TGV, VIVTOT, y VPH_C_SERV que corresponden a la tasa de generación de viajes, viviendas totales y número de viviendas particulares

habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje, respectivamente.

Correlaciones

| | | SUP_ | AVI | ACOM | AIND | AREC | TGV | POBTO | P_15A | P15 | P18Y | GRAP | PEA | VIVT | TVIVH | OCUPVI | VPH_C_ | VPH_ |
|----------|--|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| | | AGEB | AL | | | EC | | OT | 17A | SE | M PB | ROES | | OT | AB | VPAR | SERV | AUTOM |
| SUP_AGEB | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | 1 | .640** | -.140 | -.352* | .002 | .695** | .659** | .519** | .671** | .636** | .002 | .658** | .703* | .668** | .659** | .670** | .570** |
| | | | .000 | .332 | .012 | .991 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .990 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| AVIAL | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .640** | 1 | -.048 | -.041 | .000 | .733** | .735** | .765** | .737** | .683** | .287* | .726** | .608* | .720** | .735** | .717** | .711** |
| | | .000 | | .742 | .777 | .998 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .043 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| ACOM | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | -.140 | -.048 | 1 | .215 | .169 | -.127 | -.099 | -.035 | -.109 | -.085 | .025 | -.104 | -.126 | -.097 | -.100 | -.098 | -.030 |
| | | .332 | .742 | | .135 | .242 | .381 | .496 | .809 | .452 | .558 | .865 | .471 | .382 | .504 | .492 | .497 | .837 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| AIND | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | -.352* | -.041 | .215 | 1 | .146 | -.298* | -.291* | -.295* | -.266 | -.285* | .079 | -.302* | -.303* | -.297* | -.292* | -.300* | -.302* |
| | | .012 | .777 | .135 | | .311 | .036 | .040 | .038 | .062 | .045 | .584 | .033 | .033 | .036 | .040 | .035 | .033 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| AREC | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .002 | .000 | .169 | .146 | 1 | -.077 | -.089 | -.110 | -.070 | -.072 | -.095 | -.083 | -.057 | -.070 | -.089 | -.066 | -.099 |
| | | .991 | .998 | .242 | .311 | | .593 | .538 | .449 | .627 | .618 | .513 | .565 | .696 | .630 | .540 | .648 | .495 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| TGV | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .695** | .733** | -.127 | -.298* | -.077 | 1 | .988** | .910** | .981** | .960** | .243 | .986** | .923* | .988** | .988** | .987** | .932** |
| | | .000 | .000 | .381 | .036 | .593 | | .000 | .000 | .000 | .000 | .089 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| POBTO | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .659** | .735** | -.099 | -.291* | -.089 | .988** | 1 | .935** | .990** | .962** | .282* | .999** | .920* | .998** | 1.000** | .997** | .955** |
| | | .000 | .000 | .496 | .040 | .538 | .000 | | .000 | .000 | .000 | .047 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | N | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| P_15A17A | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .519** | .765** | -.035 | -.295* | -.110 | .910** | .935** | 1 | .921** | .862** | .229 | .932** | .805* | .921** | .935** | .916** | .917** |
| | | .000 | .000 | .809 | .038 | .449 | .000 | .000 | | .000 | .000 | .110 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| P15SEC_CO | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .671** | .737** | -.109 | -.266 | -.070 | .981** | .990** | .921** | 1 | .946** | .287* | .988** | .922* | .988** | .990** | .987** | .926** |
| | | .000 | .000 | .452 | .062 | .627 | .000 | .000 | .000 | | .000 | .043 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| P18YM_PB | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .636** | .683** | -.085 | -.285* | -.072 | .960** | .962** | .862** | .946** | 1 | .335* | .958** | .877* | .965** | .961** | .967** | .966** |
| | | .000 | .000 | .558 | .045 | .618 | .000 | .000 | .000 | .000 | | .018 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| GRAPROES | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .002 | .287* | .025 | .079 | -.095 | .243 | .282* | .229 | .287* | .335* | 1 | .282* | .345* | .291* | .282* | .294* | .286* |
| | | .990 | .043 | .865 | .584 | .513 | .089 | .047 | .110 | .043 | .018 | | .047 | .014 | .040 | .047 | .038 | .044 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| PEA | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .658** | .726** | -.104 | -.302* | -.083 | .986** | .999** | .932** | .988** | .958** | .282* | 1 | .925* | .998** | .999** | .997** | .951** |
| | | .000 | .000 | .471 | .033 | .565 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .047 | | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| VIVTOT | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .703** | .608** | -.126 | -.303* | -.057 | .923** | .920** | .805** | .922** | .877** | .345* | .925** | 1 | .931** | .920** | .932** | .830** |
| | | .000 | .000 | .382 | .033 | .696 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .014 | .000 | | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| TVIVHAB | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .668** | .720** | -.097 | -.297* | -.070 | .988** | .998** | .921** | .988** | .965** | .291* | .998** | .931* | 1 | .998** | .999** | .952** |
| | | .000 | .000 | .504 | .036 | .630 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .040 | .000 | .000 | | .000 | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| OCUPVIVPAR | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .659** | .735** | -.100 | -.292* | -.089 | .988** | 1.000* | .935** | .990** | .961** | .282* | .999** | .920* | .998** | 1 | .997** | .955** |
| | | .000 | .000 | .492 | .040 | .540 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .047 | .000 | .000 | .000 | | .000 | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| VPH_C_SERV | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .670** | .717** | -.098 | -.300* | -.066 | .987** | .997** | .916** | .987** | .967** | .294* | .997** | .932* | .999** | .997** | 1 | .954** |
| | | .000 | .000 | .497 | .035 | .648 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .038 | .000 | .000 | .000 | .000 | | .000 |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| VPH_AUTOM | Correlación de Pears on Sig. (bilateral) N | .570** | .711** | -.030 | -.302* | -.099 | .932** | .955** | .917** | .926** | .966** | .286* | .951** | .830* | .952** | .955** | .954** | 1 |
| | | .000 | .000 | .837 | .033 | .495 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .044 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 23. Correlaciones.
Fuente: Elaboración propia, mediante el uso del software SPSS Ver. 20

Así mismo, en la matriz de correlación se observa que con respecto a las variables explicativas, la variable POBTOT (Población total) presentó la mayor correlación con la variable TGV (Tasa de generación de viajes), Las variables POBTOT (Población total), P18YM_PB (Población de 18 años y más con educación pos-básica), P_15A17A (Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela), presentan la mayor correlación con las variables TVIVHAB (Total de viviendas habitadas), VPH_AUTOM (número de viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta), VPH_C_SERV (número de viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje), respectivamente.

Con base en el análisis de la matriz de correlación, se determinó no considerar a las variables ACOM, AIND, AREC en los análisis estadísticos posteriores, debido a que, presentan baja correlación con las demás variables. Así mismo, la variable OCUPVIVPAR fue excluida de igual manera, debido a que ésta presenta Colinealidad con la variable POBTOT y, por lo tanto, no es apta para el modelo que se desea generar.

5. Construcción del modelo prospectivo regional

5.1 Modelo de regresión lineal múltiple

El análisis de regresión lineal múltiple es una técnica estadística frecuentemente utilizada en la Investigación; sobre todo cuando se desea verificar la posible relación que existe entre un grupo de variables independientes (predictivas o explicativas) y la variable dependiente de interés (Hernández, S. y otros 2010). De tal manera que al momento de determinar aquellas variables que explican o influyen en el comportamiento de la variable dependiente, se crea, en consecuencia, uno o varios modelos que representan la solución.

La ecuación general que representa al modelo teórico es la siguiente:

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 \dots + B_N X_N + \epsilon \quad (5.1)$$

Donde:

Y es la variable dependiente a explicar.

X_1, X_2, \dots, X_n son las variables independientes.

B_0 coeficiente o constante.

B_i coeficientes que acompañan a la variable independiente.

ϵ error o residuales (diferencia entre valores predichos y observados).

Los coeficientes que acompañan a la ecuación (2.1) se calculan dentro del proceso estadístico. El método que se utiliza en dicho proceso es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS por sus siglas en inglés), que permite minimizar la suma de los cuadros de las distancias verticales entre los valores de los datos y los estimados a través de la regresión; en consecuencia se minimiza el error o residuos que puedan existir en la recta (Visauta, B., Martori, J. 2003; Visauta, B. 2007; Pérez, C. 2009).

Ahora bien, el modelo estadístico resultante, considerado como alternativa de solución, para que sea congruente y se acepte su validez, éste deberá cumplir una serie de condiciones o supuestos, mismos que se enuncian a continuación:

a). Normalidad. Este supuesto considera que los residuos tienen una distribución normal con una media de cero. Se procura también que la variable dependiente (cuantitativa) cumpla el principio de normalidad en sus datos.

Existen pruebas estadísticas que permiten verificar el cumplimiento de la normalidad de los datos de la variable dependiente. Una opción es el gráfico de probabilidad normal, donde se observa que los datos queden alineados en la diagonal, además de verificar el cumplimiento de significancia estadística en la prueba de Kolmogorov, de que los datos utilizados provienen efectivamente de una distribución normal.

b). Homocedasticidad. Este supuesto se refiere a que los residuos, además de ser normales, tienen siempre la misma varianza y que ésta es constante. La

manera de verificar el cumplimiento de este supuesto es mediante el gráfico de dispersión de los residuos, donde no debe observarse tendencia alguna; es decir, que la nube de puntos muestre la aleatoriedad de sus datos.

c). Independencia. Se refiere a que los errores deben guardar cierta independencia, es decir que no exista autocorrelación entre ellos. El estadístico de Durbin-Watson es el que proporciona información para verificar este supuesto. Se asume independencia de los residuos cuando el valor de este estadístico esté entre un valor de 1.5 y 2.5.

d). Linealidad. En este supuesto el análisis gráfico permite detectar el tipo de linealidad que esté presente en los datos del estudio en cuestión. El diagrama de dispersión entre la variable dependiente y las variables independientes, el cual debe mostrar relación lineal. Lo mismo se puede verificar aprovechando el diagrama de dispersión de los residuos: el que como, ya se ha dicho, debe mostrar aleatoriedad. De igual manera, si los resultados del Análisis de Varianza ANOVA indican significancia estadística ($p < 0.05$) esto ilustra la presencia de linealidad entre las variables del modelo.

e). Multicolinealidad. En un modelo de regresión, la colinealidad entre las variables es un problema de falta de validez. Se sabe que, en un modelo, las variables independientes pueden tener cierta asociación entre ellas. Sin embargo, cuando la correlación entre estas variables muestra coeficientes de correlación altos, es prácticamente indicativo de que arrojará multicolinealidad entre ellas. En todo caso, la verificación de este riesgo puede hacerse revisando el resultado del Factor de Inflación de Varianza (FIV), en el que es necesario que sean valores lo más bajos posibles. Se acepta que el FIV sea menor o igual que el 5 (cinco) para estar alejado de este fenómeno de colinealidad.

Es recomendable y conveniente complementar la revisión de este supuesto a través de la verificación del *Índice de Condición*, en un proceso de diagnóstico, procurando que su resultado no sea mayor que 30, puesto que índices mayores que 30 delatan la presencia de fuerte colinealidad.

El análisis de regresión mencionado habrá de señalar, en su caso, cuáles variables independientes son más influyentes en la variable dependiente: consumo de agua. Esto respaldado por el valor que resulte del Coeficiente de Correlación (R^2 corregida) para así identificar el grado en que la variación se explica por este método.

5.2 Autocorrelación espacial.

Las pruebas para la autocorrelación espacial están diseñadas para cuantificar el grado de agrupamiento y para permitir la inferencia estadística. El principio común que les subyace es la comparación del valor de la estadística para un determinado conjunto de datos, para su distribución, bajo la hipótesis nula de “no autocorrelación espacial”. Dicha hipótesis implica que el espacio no importa, o, en otras palabras, la asignación de valores a determinadas localizaciones es irrelevante. En contraste, bajo la hipótesis alternativa de autocorrelación espacial (dependencia espacial), el interés se centra en casos donde los

valores grandes están sistemáticamente rodeados de otros valores grandes; o los valores pequeños están rodeados de otros valores pequeños, y viceversa (Anselin 1992).

La autocorrelación espacial es una técnica estadística que considera la localización territorial de los datos. El punto de partida en esta técnica es que hay eventos en un punto del espacio que se ven influenciados significativamente por lo que ocurre en lugares aledaños o cercanos (Treviño 2013). La propensión de una variable a mostrar valores similares a los de sus vecinos se conoce como dependencia espacial (Anselin 1992). Este fenómeno se conoce como la “Primera Ley de la geografía”: “Todo se relaciona con todo, pero las cosas cercanas se relacionan más entre sí” (principio de Tobler 1970).

Así, entonces, la autocorrelación espacial existe cuando una variable desarrolla valores similares, en unidades geográficamente cercanas, dando lugar al surgimiento de clústeres.

5.2.1 Conceptos básicos

La medición de la correlación que una misma variable tiene en diferentes áreas espaciales contiguas en una perspectiva horizontal, genera una de las tres posibilidades siguientes (Celemín 2009; Treviño 2013). En la fig. 5.1 se explican dichas posibilidades de autocorrelación (Anselin 1992).

(a) *Autocorrelación espacial positiva*. Las unidades espaciales vecinas presentan valores similares (altos o bajos). Indica una tendencia al agrupamiento de las unidades espaciales, formando patrones clusters.

(b) *Autocorrelación espacial negativa*. Señala una tendencia a la dispersión de las unidades espaciales. Indica que valores desiguales tienden a estar cerca unos de otros. Los valores altos tienden a estar rodeados de valores bajos, y viceversa, generando patrones dispersos.

(c) *Sin autocorrelación*. Los valores de las unidades vecinas sugieren la existencia de un patrón aleatorio, o que la distribución de los datos no tiene nada que ver con su distribución geográfica.

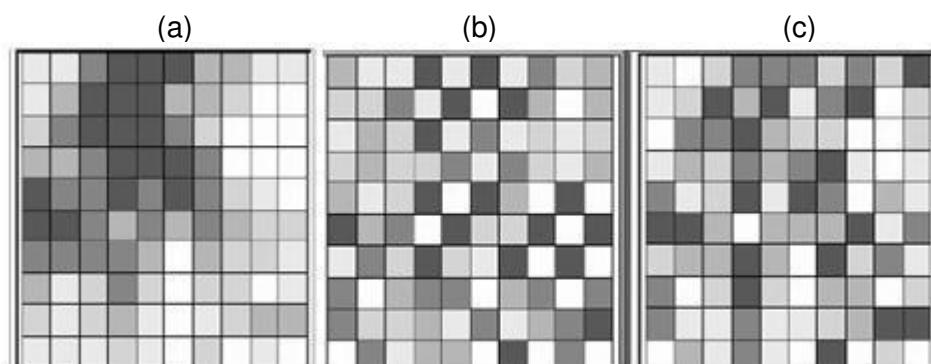


Figura 31 Tipos de Autocorrelación espacial.
Fuente: Anselin 2003

Matriz de ponderación espacial. La dependencia espacial no puede entenderse sin el concepto de cercanía o vecindad. Las matrices de ponderación representan la proximidad de las relaciones espaciales en un mapa bajo distintos supuestos de conectividad. En la práctica es casi imposible escoger la matriz ideal de pesos. Sin embargo, las especificaciones más comunes son vecindad tipo “torre” y tipo “reina” (Treviño, 2013).

Para ilustrar este concepto, la fig. 5.2 se muestran los tipos de contigüidad (reina, torre y alfil) denominadas así por su afinidad con el movimiento de las piezas del ajedrez.



Figura 33 Tipos de contigüidad en la matriz de ponderación espacial
Fuente. Celemin 2009.

De tal manera que cuando se tienen en cuenta los cuatro elementos que comparten borde, se habla de contigüidad tipo torre. En el caso de los ocho vecinos se habla de contigüidad tipo reina y si se toman solamente los vecinos contiguos por el vértice se le denomina contigüidad de tipo alfil (Celemin, 2009).

5.2.2 Medición global y local

Las dos medidas más utilizadas para la autocorrelación espacial son el estadístico I de Moran's (1948) y el estadístico C de Geary's (Geary 1954). Estas pruebas indican el grado de asociación espacial como reflejo de un conjunto de datos. Ambos requieren el peso de la matriz espacial. Mientras que I de Moran se basa en productos para medir el valor de la asociación; C de Geary utiliza las diferencias al cuadrado (Anselin, 1992).

Es posible determinar la medición de la autocorrelación espacial global a través del índice I de Moran global, cuyo propósito fundamental es contrastar la hipótesis nula de “ausencia de autocorrelación espacial”, frente a la hipótesis alternativa de autocorrelación espacial, ya sea positiva o negativa, según la definición establecida anteriormente para estos términos.

El valor del índice de Moran global se determina a través de la ecuación (Anselin 1992):

$$I = \frac{N \sum_i \sum_j W_{ij} Z_i Z_j}{S_0 \sum_i Z_i^2} \quad (5.2)$$

Donde N es el total de áreas espaciales, μ es la media de la variable X_i . W_{ij} es la medida del peso espacial de la contigüidad, con $Z_i = (X_i - \mu)$ y también $Z_j = (X_j - \mu)$. $S_0 = \sum_i \sum_j W_{ij}$ es un factor de normalización igual a la suma de pesos de la matriz de las unidades espaciales vecinas $X_i =$ es el valor de la variable en una unidad espacial determinada $X_j =$ valor de la variable en una localización espacial vecina.

Como se ha dicho, el índice I de Moran global se enfoca a contrastar la hipótesis de autocorrelación espacial en la totalidad del territorio en estudio, y el resultado puede ser positivo o negativo con una significancia de nivel general; más no informa sobre la significancia estadística de las observaciones individuales (locales).

Esta última significancia se obtiene mediante el índice local de Moran, denominado LISA (Indicador Local de Autocorrelación Espacial). En este caso se obtiene un índice para cada área geográfica estudiada, lo que permite identificar el grado de dependencia individual de cada área espacial respecto a las demás. La fig. 33 señala conceptualmente las posibilidades de localización y el tipo de autocorrelación espacial (Anselin, 1995).

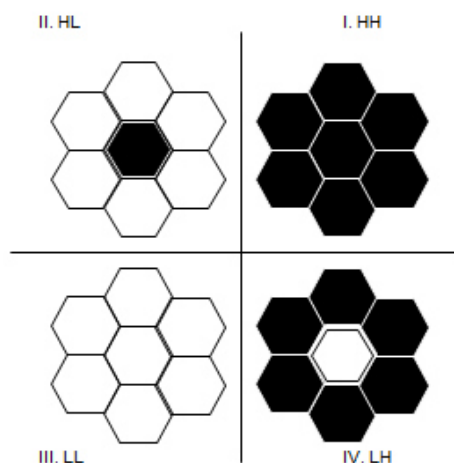


Figura 33. Representación del diagrama de dispersión de Moran.
Fuente: Treviño (2013), basado en Anselin (1995).

El resultado del Índice de Moran tiene semejanza con un coeficiente de correlación y su valor fluctúa entre +1 (patrón agrupado) y -1 (patrón disperso); donde el valor cero indica un patrón espacial al azar perfecto (House, -Peters et al, 2010; Dan, G. 2011).

EL indicador LISA descompone el índice I de Moran y verifica en cuánto contribuye cada unidad espacial a la formación del valor general, permitiendo obtener una significancia estadística para cada cluster (Anselin 1995).

Respecto al diagrama de dispersión indicado, es posible resumir que: tener un resultado de autocorrelación positiva, sobre el diagrama de dispersión por los cuadrantes marcados como I y III, significa que los valores altos de la variable en estudio están rodeados también de altos valores de esa misma variable (High-High), o que los valores bajos están rodeados de áreas con bajos valores (Low-Low). Mientras que, en caso de presentarse autocorrelación espacial negativa, esto indicaría a los cuadrantes señalados como II y IV, en cuyo caso la interpretación significa que los valores altos de la variable están rodeados de valores bajos (High-Low), o bien, lo contrario (Low-High) valores bajos de la variable se rodean de altos valores (Anselin 2003).

El estadístico de Moran local (LISA), propuesto por Anselin para una observación i se define por la ecuación 4.4, donde el valor para cada observación da una indicación del grado de significación espacial del clúster de valores similares alrededor de esa observación; y la suma de esos indicadores individuales es proporcional al indicador global de la asociación espacial (Anselin 1995 y 2003):

$$I_i = \frac{Z_i}{m_2} \sum_j W_{ij} Z_j \quad (5.3)$$

Donde m_2 = es la varianza de la variable X_i y el resto es lo mismo que en la ecuación 5.2

Ahora bien, la ecuación 5.2 estandarizada (media= 0 y Desv. Std. =1) y $S_0 = N$ quedando como ecuación 5.4 (Anselin 1992), misma que utiliza el software GeoDa.

$$I = \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} Z_i Z_j}{\sum_i Z_i^2} \quad (5.4)$$

La etapa de revisión de la significancia estadística para los índices I de Moran global y local I_i es de la más importante, y permite confrontar la hipótesis nula “ H_0 ” de no autocorrelación espacial (es decir la variable se distribuye aleatoriamente y por azar en el espacio). Lo cual, en principio, se revisa en el nivel de 5%. Por ejemplo, obtener un p-valor menor que 0.05 (5%) para el índice I , implica que es estadísticamente significativo y que la hipótesis H_0 de ausencia de autocorrelación espacial se rechaza. Sin embargo, el análisis del Índice LISA calcula un valor de autocorrelación espacial para cada unidad espacial, explicando la medida en que un grupo individual se asemeja a sus grupos de vecinos.

5.2.3 Análisis multivariado (Modelo de regresión múltiple)

La finalidad de este procedimiento es generar un modelo que ayude desde otra perspectiva de análisis, distinta a la que presentan otros modelos de teoría de crecimiento regional, como “LA TEORIA DE DESARROLLO REGIONAL POR ETAPAS”, LA TEORIA DEL COMERCIO INTERREGIONAL”, “LA TEORIA DE LOS POLOS DE CRECIMIENTO”, o algunas otras investigadas y analizadas. Para el desarrollo de este documento se intentará determinar las características del AGEB, mediante la aplicación de un modelo estadístico de regresión lineal. Este procedimiento consistió en ir agregando o quitando variables, una a una, en cada paso; de tal forma que el modelo que se obtuvo en el último paso, es el que mejor se ajustó a los datos observados.

De este las variables explicativas consideradas en la obtención del modelo sólo fueron excluidas las variables ACOM, AIND, AREC Y OCUPVIVPAR, ya que presentaban baja correlación las primeras tres y la última presentaba colinealidad con la variable POBTOT.

De la regresión calculada para el modelo de SUP_AGEB (Superficie del AGEB) se puede observar que dicha regresión logra explicar el modelo en un 78% de su varianza total generada por las variables explicativas. A su vez, para el modelo SUP_AGEB (Superficie del AGEB) se deduce que el modelo se explica en un 88% de la variación generada a partir de las variables explicativas, tal como se muestra a continuación:

SUP_AGEB (Superficie del AGEB)

Resumen del modelo^b

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado corregida | Error típ. de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | | Durbin-Watson |
|--------|-------------------|------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|---------------|
| | | | | | Cambio en R cuadrado | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. Cambio en F | |
| 1 | .887 ^a | .787 | .717 | 96730.79155 | .787 | 11.359 | 12 | 37 | .000 | 1.633 |

a. Variables predictoras: (Constante), VPH_AUTOM, GRAPROES, AVIAL, VIVTOT, P_15A17A, P15SEC_CO, P18YM_PB, TGV, PEA, VPH_C_SERV, POBTOT, TVIVHAB

b. Variable dependiente: SUP_AGEB

Tabla 24. Resumen del modelo de regresión lineal.

Fuente: Elaboración propia, mediante el uso del software SPSS Ver. 20

El modelo explica un 78.7%, que una vez corregido por el efecto de la muestra y de las variables independientes resulta ser 71.7%. Por otro lado, el error típico de la estimación (raíz cuadrada de la varianza no explicada) resulta ser de 96730.79.

El estadístico de Durbin-Watson (DW) es un indicador para observar si se presenta la autocorrelación entre los residuos. Si la muestra es grande, $DW \approx 2(1 - \rho)$. Donde ρ (ro) es el nivel de correlación entre los residuos. Si existe correlación directa perfecta (+1) entre los residuos, significa que $DW = 2(1 - 1) = 0$. Si los residuos no se encuentran correlacionados ($\rho = 0$), entonces, $DW = 2(1 - 0) = 2$. Si existe correlación inversa perfecta (-1) entre los residuos, $DW = 2(1 - (-1)) = 4$. De esta forma, si DW se acerca a 0 o 4, sabe que los residuos se encuentran autocorrelacionados; mientras que un valor de Durbin-Watson cercano a 2 indica que no existe autocorrelación. Por lo tanto en estas observaciones se puede apreciar que se tiene una correlación que se podría estimar en un 28.3%.

La prueba de análisis de la varianza, que muestra si la varianza explicada por la regresión es significativamente distinta (y superior) a la varianza no explicada es:

ANOVA^a

| Modelo | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|-------------|-------------------|----|------------------|--------|-------------------|
| 1 Regresión | 1275449763326.488 | 12 | 106287480277.207 | 11.359 | .000 ^b |
| Residual | 346203303273.933 | 37 | 9356846034.431 | | |
| Total | 1621653066600.420 | 49 | | | |

a. Variable dependiente: SUP_AGEB

b. Variables predictoras: (Constante), VPH_AUTOM, GRAPROES, AVIAL, VIVTOT, P_15A17A, P15SEC_CO, P18YM_PB, TGV, PEA, VPH_C_SERV, POBTOT, TVIVHAB

Tabla 25. Anova del modelo de regresión lineal

Fuente: Elaboración propia mediante el uso del software SPSS Ver. 20

El valor de F obtenido es 11.359, cuya probabilidad asociada según las expectativas de la Hipótesis nula es menor del 0.0001, lo que lleva a rechazar tal hipótesis y suponer que existe un efecto real de dichas variables sobre la variable SUP_AGEB (Superficie del AGEB).

Por otro lado, el modelo de regresión será:

| Coeficientes ^a | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|------------------------------|----------|
| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes tipificados | t | Sig. | Estadísticos de colinealidad | |
| | | B | Error típ. | Beta | | | Tolerancia | FIV |
| 1 | (Constante) | 353833.568 | 86945.189 | | 4.070 | .000 | | |
| | AVIAL | 9.290 | 1.745 | .718 | 5.324 | .000 | .318 | 3.150 |
| | TGV | -167.835 | 350.462 | -.342 | -.479 | .635 | .011 | 88.593 |
| | POBTOT | -112.241 | 310.842 | -.841 | -.361 | .720 | .001 | 940.262 |
| | P_15A17A | -2506.697 | 1349.918 | -.665 | -1.857 | .071 | .045 | 22.260 |
| | P15SEC_CO | 69.376 | 574.792 | .075 | .121 | .905 | .015 | 66.543 |
| | P18YM_PB | 932.055 | 1001.628 | .557 | .931 | .358 | .016 | 62.079 |
| | GRAPROES | -42392.010 | 10489.497 | -.420 | -4.041 | .000 | .534 | 1.873 |
| | PEA | -32.834 | 542.610 | -.096 | -.061 | .952 | .002 | 440.125 |
| | VIVTOT | 261.590 | 94.953 | .792 | 2.755 | .009 | .070 | 14.326 |
| | TVIVHAB | 389.400 | 1441.103 | .780 | .270 | .789 | .001 | 1442.635 |
| | VPH_C_SERV | 194.854 | 1261.531 | .384 | .154 | .878 | .001 | 1070.962 |
| | VPH_AUTOM | -477.947 | 722.687 | -.369 | -.661 | .512 | .019 | 54.011 |

a. Variable dependiente: SUP_AGE

Tabla 26. Coeficientes del modelo de regresión lineal.

Fuente: Elaboración propia, mediante el uso del software SPSS Ver. 20

De aquí se deduce que la ecuación de regresión directa es:

$$\text{SUP_AGE} = 353833.568 + 9.29\text{AVIAL} - 167.835\text{TGV} - 112.241\text{PTOTAL} - 2506.697\text{P15A17A} + 69.376\text{P15SEC_CO} + 932.055\text{P18YM_PB} - 42392.010\text{GRAPROES} - 32.834\text{PEA} + 261.59\text{VIVTOT} + 389.400\text{TVIVHAB} + 194.854\text{VPH_C_SERV} - 477.947\text{VPH_AUTOM}$$

(Ec. 5.2.3.1)

Siendo:

| Descripción de variables | | |
|--------------------------|---|-----------------------|
| No. | Variable | Variable simplificada |
| 1 | Superficie del AGEB | SUP_AGEB |
| 2 | Área Vial | AVIAL |
| 6 | Tasa de generación de viajes | TGV |
| 7 | Población total | PTOTAL |
| 8 | Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela | P15A17A |
| 9 | Población de 15 años y más con secundaria completa | P15SEC_CO |
| 10 | Población de 18 años y más con educación pos-básica | P18YM_PB |
| 11 | Grado promedio de escolaridad | GRAPROES |
| 12 | Población económicamente activa | PEA |
| 13 | Total de viviendas | VIVTOT |
| 14 | Total de viviendas habitadas | TVIVHAB |
| 16 | Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje | VPH_C_SERV |
| 17 | Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta | VPH_AUTOM |

Tabla 27. Descriptores del modelo
Fuente: Elaboración propia

Tal como está expresada la ecuación anterior parecería que el AVIAL (área vial) tiene poca importancia. Esto se debe a que la magnitud de su escala es mayor alta que las restantes variables y su peso específico por unidades menor. No obstante, la ecuación de regresión en una forma estandarizada mostrará todas las variables en la misma dimensión.

Así:

$$\begin{aligned} \text{SUP_AGEB2} = & 0.718\text{AVIAL2} - 0.342\text{TGV2} - 0.841\text{POBTOT2} - \\ & 0.665\text{P_15A17A2} + 0.075\text{P15SEC_CO2} + 0.557\text{P18YM_PB} - \\ & 0.420\text{GRAPROES2} - 0.096\text{PEA2} + 0.792\text{VIVTOT2} + \\ & 0.780\text{TVIVHAB2} + 0.384\text{VPH_C_SERV2} - 0.369\text{VPH_AUTOM2} \end{aligned}$$

(Ec. 5.2.3.2)

Se observa que aquí el peso específico de la P15SEC_CO (Población de 15 años y más con secundaria completa) ahora es el que pasa a tener menor significancia que los restantes. Si se atiende al valor de t que indica la significación estadística de los distintos coeficientes, se observa un valor máximo para la AVIAL (área Vial) (t=5.324). El valor intermedio está ocupado por VIVTOT (Total de viviendas) (t=2.755), y por el valor más bajo, lo obtiene PEA (Población económicamente activa) (t=-0.061). El modelo del SUP_AGEB (Superficie del AGEB) es predictorio, debido a que es significativo, ya que es igual a 0.000

Análisis conceptual.

El Plan de Desarrollo Urbano está definido por la Ley, como el instrumento básico para hacer la planificación de una ciudad. En él se determina un conjunto de indicaciones, actuaciones y reglas para orientar el desarrollo físico de las ciudades (Rodríguez, F. 1998:19-20), en temas tales como:

1. Hacia dónde puede crecer.
2. Cuáles son las zonas que se deben proteger para evitar tragedias o para cuidar el medio ambiente.
3. Cómo va a ser la relación con las ciudades vecinas.
4. Cuáles usos pueden estar en cada sitio.
5. Dónde y cómo deben ser sus vías, el transporte público, los parques, los servicios públicos (agua, energía, gas), los colegios, los hospitales, las zonas deportivas y otros servicios que requieren las ciudadanas y los ciudadanos para tener una mejor calidad de vida.
6. Cuáles son los proyectos más importantes.

Dicho plan permite prevenir y planificar el crecimiento y el futuro desarrollo de la ciudad, organizar mejor las partes de ésta que han crecido en desorden, aprender de aquellas que fueron modelo y tener claridad sobre lo que se quiere que sea en el futuro. Es la posibilidad de fijar responsabilidades para realizar una acción conjunta que conduzca a lograr un propósito común. Es la forma de poner en orden la ciudad, las zonas rurales que la rodean y su proyección sobre la región en la cual se insertan sus múltiples relaciones productivas y de intercambio (Rodríguez, F. 1998:20-22).

El plan establece dónde se tiene y dónde se puede ubicar las áreas comerciales, las áreas industriales, las casas de vivienda, las zonas de acueducto y tratamiento de aguas, los parques, y los hospitales, de la ciudad. Pero, al mismo tiempo, se está diciendo qué características deben tener esas construcciones, las dimensiones, si los parques son de una u otra manera; si las casas pueden tener uno, dos o tres pisos; si los edificios pueden estar ubicados en cierto lugar y, así mismo, con respecto a las escuelas, los centros comerciales, los hospitales, las calles y las avenidas; de qué manera y por dónde deben estar ubicados los conductos que llevan la energía, el gas, y todo lo demás que compone la ciudad y sus territorios rurales (Rodríguez, F. 1998:22-24).

La adaptación del plan de desarrollo urbano se debe a que los dueños de los terrenos definen el uso que se le dará, y no precisamente lo estipulado en el plan; por lo mismo, dicho plan no puede ser impositivo, y sólo obliga a los dueños de los terrenos a pagar una cuota por el cambio de uso de suelo (Rodríguez, F. 1998:30-54).

La normatividad urbana se desarrolla bajo el fundamento de una planeación satisfactoria para el desarrollo de la ciudad; es por ello que dicha planeación debe tener como enfoques multidisciplinarios, con la finalidad de minimizar los efectos negativos que cualquier desarrollo pudiera generar. De todo lo anterior nace el urbanismo sustentable,

que considera al medio ambiente como el principal proveedor de satisfactorio básico para los seres humanos, como lo es el agua y la comida (Fernández-Galiano, L. 1979:15-25).

La planificación urbana se concreta en los planes, instrumentos técnicos que comprenden, generalmente, una memoria informativa sobre los antecedentes y justificativa de la actuación propuesta, unas normas de obligado cumplimiento, planos que reflejan las determinaciones, estudios económicos sobre la viabilidad de la actuación y ambientales sobre las afecciones que producirá (Fernández-Galiano, L. 1979:102-145).

La planificación urbana establece decisiones que afectan al derecho de propiedad, por lo que es necesario conocer la estructura de la propiedad y establecer cuál puede ser el impacto de las afectaciones a la propiedad privada sobre la viabilidad de los planes (Fernández-Galiano, L. 1979:156-176).

La política urbanística es un tronco solidario con tres partes: el planeamiento, la gestión urbanística y la organización. Cuando existe un planeamiento se produce una buena gestión siguiendo o modificando sus previsiones y todo ello se produce bajo la acción de los órganos urbanísticos correspondientes. En las sociedades de libre mercado, la concepción socialdemócrata de la práctica urbanística, la práctica del plan, será el mecanismo que formalmente imponga un orden regulador (Fernández-Galiano, L. 1979:194-196).

Para tener ciudades cuyo diseño y estructura obedezcan primordialmente al bienestar y a la dignidad de los seres humanos que las habitan, es fundamental tener un marco jurídico adecuado, que parta precisamente de la idea de que la ciudad se organice en función de dicho bienestar y de la felicidad de los seres humanos. Este propósito es lo que motiva al llamado derecho urbano o urbanístico, que no es lo mismo, ya que el primero refiere a la parte física y el segundo a la parte legal y, en este sentido, es importante comentar que el gran incremento en los conflictos de intereses públicos y privados derivados del proceso de urbanización demanda una solución jurídica decisiva y a fondo, que implica la intervención de abogados y autoridades legislativas, administrativas y judiciales (Rodríguez, F. 1998:20-36).

El cuerpo normativo de las principales ciudades de México contiene una serie de deficiencias, inconsistencias y disfuncionalidades que requieren corregirse, y que no hay ningún impedimento legal o técnico para la elaboración de un código unificado aplicable a todos los municipios metropolitanos. Perfeccionar la estructura legal y de gestión de las metrópolis mexicanas coadyuvará a enfrentar más efectivamente el enjambre de problemas que las aquejan, lo cual permitirá elevar su eficiencia como centros productivos y su capacidad para competir con sus contrapartes estadounidenses y canadienses dentro del actual proceso de internacionalización de la economía (Rodríguez, F. 1998:40-94).

La planificación urbana está relacionada con la arquitectura, la ingeniería civil y la geografía, ya que ésta se encarga de ordenar los espacios. Debe asegurar su correcta integración con las infraestructuras y los sistemas urbanos. Precisa, además, de un buen conocimiento del medio físico, el social y el económico, que crecimiento se obtiene a través del análisis según los métodos de la sociología, la demografía, la geografía, la economía y otras disciplinas. El planeamiento urbanístico es, por tanto, una de las especializaciones de la profesión de urbanista, tradicionalmente practicada en los países en los que no existe

como disciplina académica independiente, por arquitectos, geógrafos e ingenieros civiles, entre otros profesionistas (Fernández-Galiano, L. 1979:96-115).

Fernández-Galiano (1979:192-218), menciona que la ciudad crea sus propias condiciones intrínsecas ambientales, independientemente de las de su entorno y con sus características particulares propias. Al pensar la forma urbana adecuada, surgen diversas ideas atendibles:

- La red de vialidad debe considerar la orientación de la estructura urbana principal, la adaptación o no a la topografía, la relación de ancho las calles y las plazas, para ventilación y asoleamiento.
- Los espacios públicos, como los parques suburbanos, deportivos, y plazas, deben definirse en tamaño y forma, en localización y en orientación, según las variables del sol, el tipo de vegetación, el tipo de superficie y la permeabilidad del lugar.
- La morfología de las manzanas debe establecer las superficies y las dimensiones más convenientes, distinguiendo y las condiciones geométricas en favorables y recomendadas, según la orientación y la densidad de edificación permitida.
- El diseño de los lotes tiene que integrarse con el medio natural, cuidando la relación frente, fondo y superficie mínima aconsejable, la ocupación máxima de los sitios y patios así como el porcentaje de edificación y ocupación del suelo. Este último establecerá los usos recomendados, compatibles, tolerables y prohibidos.
- El plan de desarrollo urbano de la ciudad de Monterrey, N.L. tiene como fundamento lo estipulado en el artículo 27, 73 fracción XXIX-C y 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos; 23 y 131 fracción III de la constitución política del estado de Nuevo León; 3, 4, 6, 8 fracción I, 9 fracción I, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 31, 32 fracción II y 35 de la ley general de asentamientos humanos y artículo I fracciones IV y V, 2, 3, 4, 6 fracción II, 9 apartado B), 12 fracción I, 13 fracción I, 38, 39, 40, 41, 42, 43, y 44 de la ley de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano del estado de nuevo león.

En la década de los 90, México contaba con 350 ciudades, de las cuales destacaban cinco urbes, que concentraban el 45% de la población total del país, y constituían los principales centros de producción. Estas eran: México, Guadalajara, Monterrey, Puebla y Toluca (Rodríguez, F. 1998:32-40).

En el análisis, la estructura urbana es la manera como los elementos que forman la ciudad se ensamblan y articulan. Hacia el 2020 la ciudad de Monterrey se propone como una estructura urbana que ofrezca un uso más racional del suelo, con un Centro Metropolitano robusto y habitable, que sea digno corazón del municipio y la metrópoli, que consolide zonas de equipamientos y servicios distribuidas de manera equilibrada a lo largo del territorio con el fin de que sean accesibles para la población; que cuente con corredores urbanos que satisfagan la necesidad de movilidad y que, a la vez, alberguen usos de suelo adecuados a sus características.

La continua extensión de las periferias urbanas y el progresivo abandono de sus cascos históricos se convierten en la parte con menor grado de sustentabilidad en la ciudad. Lamentablemente, esto es una constante en nuestra ordenación del territorio y, por tanto, de la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de nuestra sociedad (Williams, S. 2008:18-36).

Cualquier sistema que pretenda la gestión sustentable del territorio debería proscribir la vulgar acepción de urbanizar, puesto que es una actividad que causa desmedido impacto ambiental, al consistir básicamente en eliminar suelo rústico mediante un desproporcionado consumo de recursos escasos, tema abordado en otro capítulo de esta tesis doctoral (Williams, S. 2008:22-34).

Es por ello que en palabras de Williams (2008:24-29), dentro de un marco económico que tenga la pretensión de perdurar, la única propuesta urbanística sensata consiste en limitar drásticamente la expansión del suelo urbano y mejorar la gestión y calidad del existente, conservándolo y rehabilitándolo con materiales y técnicas que causen mínimo impacto ambiental, y estos materiales y técnicas de urbanización.

Cabe mencionar, que los modelos que se emplearon en el análisis estadístico se consideran como de regionalización, ya que se utilizan en estudios en los que se pretende encontrar o determinar regiones o grupos con características homogéneas.

Con respecto a la información recolectada, se puede apreciar en el siguiente mapa temático relacionado con el número de generación de viajes donde se muestra con el color rojo degradado las áreas de mayor concentración. Es por eso que el mayor número de viajes generados se localiza en las periferias debido a diversas necesidades, como la de asistir a la escuela, al trabajo, a servicios o incluso de compras. No se conoce específicamente hacia dónde se realizan los recorridos, pero la mayor incidencia de viajes se presenta como se muestra a continuación.

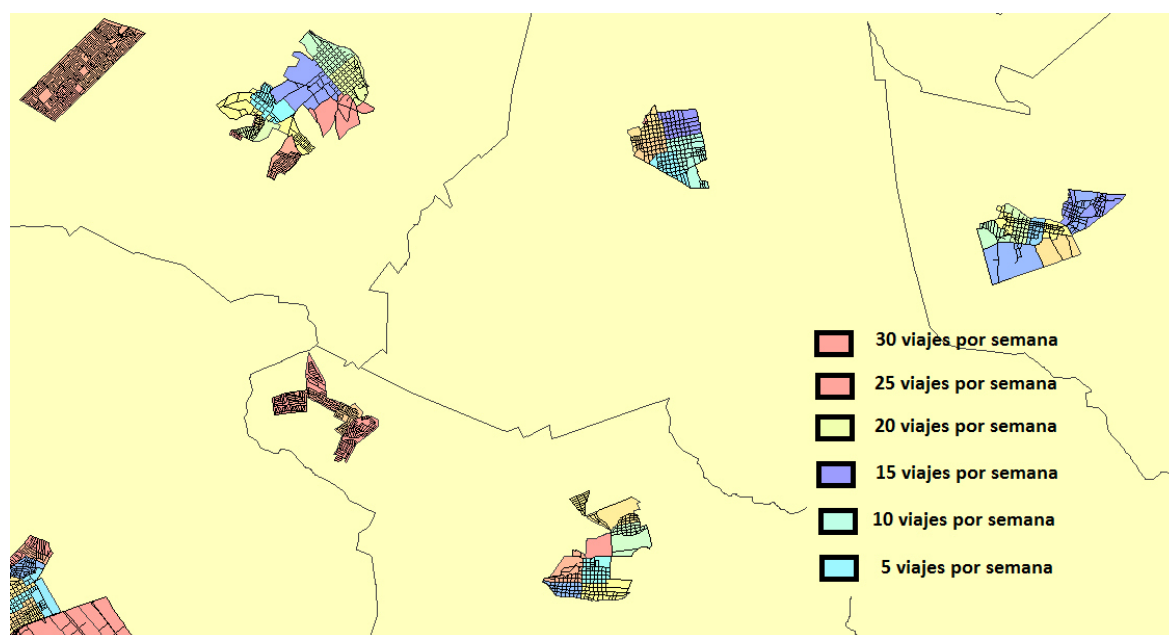


Figura 34. Tasa de generación de viajes
Fuente: Elaboración propia

Lo anterior se debe a que en esas zonas se localiza la mayor concentración de población, como se muestra en el siguiente mapa de concentración de población, donde se pueden apreciar con el color rojo degradado las áreas con mayor concentración de población en la zona metropolitana:

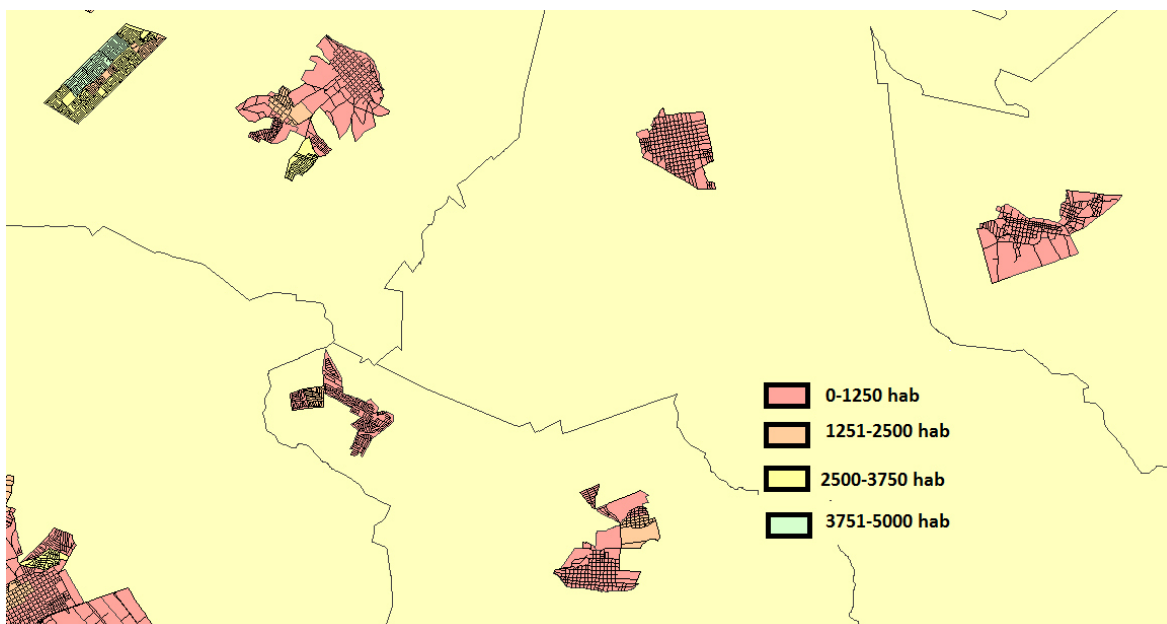


Figura 35. Población Total
Fuente: Elaboración propia

Aspectos como el de la población de 18 y más con grado aprobado de educación superior fue uno de los aspectos que no causó mayor relevancia en los análisis, debido a que son zonas muy puntualizadas donde se localiza este tipo de personas, teniendo una magnitud no mayor del 15% de la superficie total de la zona en estudio, el área donde se localiza este tipo de personas, es como se muestra el siguiente gráfico:

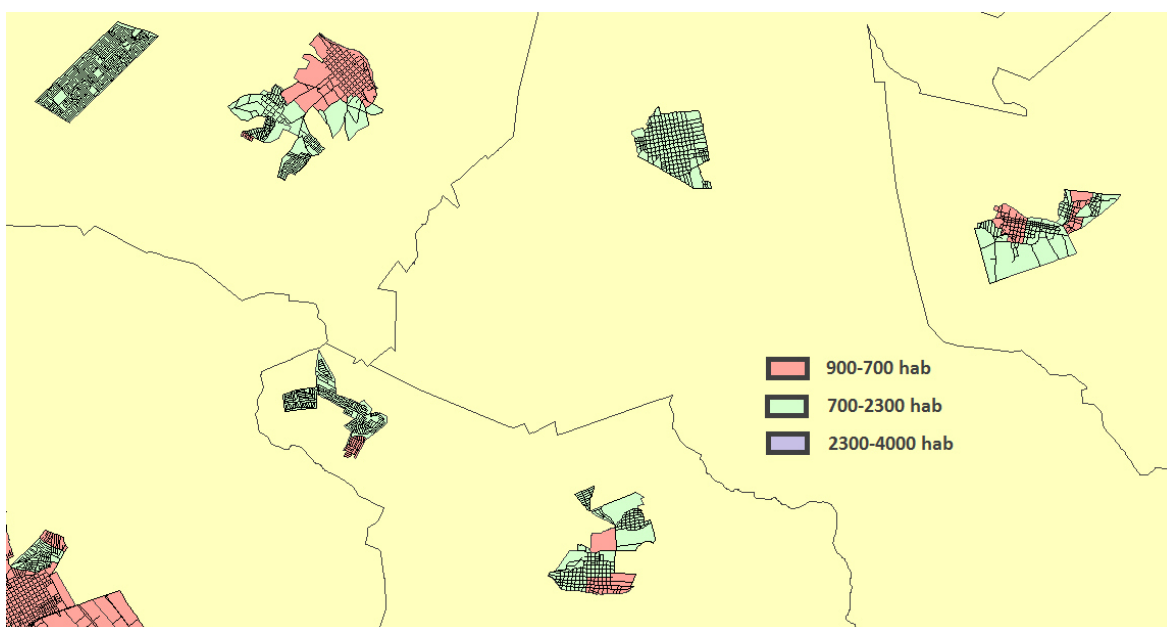


Figura 36. Representación gráfica de la población de 18 y más, con grado aprobado en educación superior.
Fuente: Elaboración propia

Es de resaltar que de la información procesada hasta ahora se puede concluir que el área del AGEB, o la población con altos niveles de estudio no son determinantes en la generación de viajes, ya que toda la población, en general, está relacionada con la generación de viajes, teniendo que transportarse de un lugar a otro con la finalidad de realizar diversas actividades.

Se observa también que en las periferias se localiza la mayor población económicamente activa, causando con esto la necesidad de la generación de un mayor número de viajes, que se realizan por diversos medios, como lo son en transporte público o transporte privado.

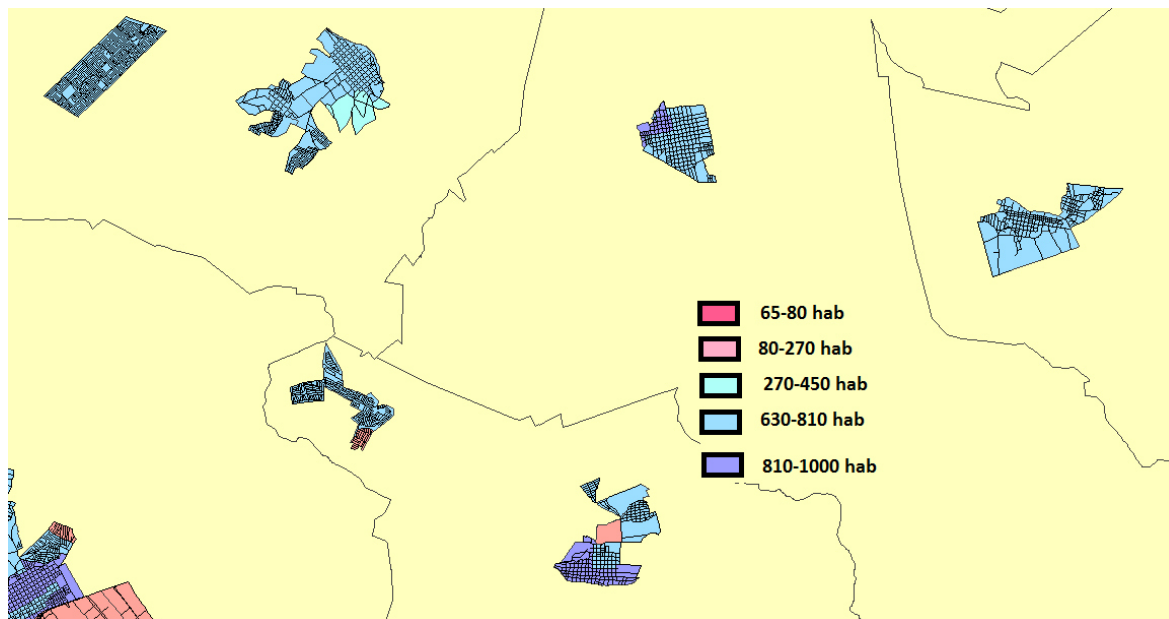


Figura 37. Población económicamente activa
Fuente: Elaboración propia

Es necesario mencionar que es evidente que dicho plan de desarrollo urbano, al menos en una comunidad con ideologías capitalistas, donde se presenta el libre albedrío, autores como Davis (1979), Williams (1953) o Rodríguez (2000) mencionan que el plan no tiene gran injerencia, debido a que los dueños de los lotes son quienes finalmente deciden el uso que se les dará a los mismos y que, aunque en el plan estén marcados con un tipo de uso de suelo, los propietarios tendrán la posibilidad de solicitar el cambio de uso del mismo con la finalidad de construir su desarrollo de cualquier tipo que estos hayan seleccionado, ya que los desarrolladores son quienes finalmente tienden a darle forma a la ciudad.

Como ya se mencionó, existen algunas características que se enfocan muy especialmente en el desarrollo estadístico de la regresión, tales como la población total, o la población económicamente activa mostrada en los mapas conceptuales presentados en este documento. Donde fácilmente se puede apreciar que la cantidad de moradores existe principalmente en las periferias, lugares hacia donde se están trasladando las nuevas familias, debido a la nueva oferta de vivienda que se da en estos lugares, y esto propicia el traslado hacia sus lugares de trabajo, estudio o incluso de recreación. El fenómeno de

gentrificación aún no es muy notable dentro de la ciudad, debido a que es un fenómeno que comienza a aparecer, pero que tal vez en un futuro pudiera tener gran fortaleza, lo cual modificaría la forma de comportarse de la ciudad, reduciendo el número de viajes generado, hacia las centralidades.

Es primordial desarrollar una ciudad anticipada, que modificar la ya existente. Los costos generados por la modificación de ésta son considerados de gran magnitud, a comparación de lo que se invertiría en una ciudad planeada. Es también de mencionar que la planeación no sólo debe ser elaborada por urbanistas, sino también por grupos de expertos en varias ramas, para con esto abarcar el mayor número de variables que tendrán efecto directo en el crecimiento de la misma.

La planeación urbanística en la ciudad de Monterrey no se elabora de una manera uniforme, ya que existen municipalidades que no se adaptan al plan de desarrollo urbano, teniendo diferentes requerimientos en la expedición de permisos de fraccionamientos y esto a final de cuentas ocasiona que no todos los municipios se desarrollen de una manera satisfactoria, en comparación con otros de similares características.

5.3 Teoría de la movilidad vial

Existen varias teorías que implican diversos factores que intentan mejorar el crecimiento espacial ordenado regional de poblaciones circundantes de una metrópoli, entre las cuales se puede encontrar: “la teoría de polos”, “La teoría de la difusión de las innovaciones”, y la “Teoría neoclásica del comercio interregional”, entre otras.

Esta tesis plantea una teoría basada en la ingeniería vial y la tasa de generación de viajes, a la que se denominará “Teoría de la movilidad vial”, que fue desarrollada tras un análisis de diversos factores mencionados en la parte que antecede a esta etapa.

La teoría de la movilidad vial involucra factores de ingeniería vial (vehículo, vía y usuario), características del AGEB (Población e ingresos económicos), y los viajes generados (Trabajo, escuela, ocio).

Impacto de la movilidad vial sobre el crecimiento de la región adyacente:

- Difusión: Impacto favorable. La difusión puede considerarse como un proceso análogo al de la transmisión de las innovaciones. La difusión o derrame consiste en la relocalización de la industria y descentralización de la población. La difusión de la innovación y de las actitudes de respeto a la inversión y el crecimiento. El proceso se desarrolla en tres etapas:
- Inicio lento: a partir de lo ya existente, comienza un proceso de crecimiento y desarrollo de la población regional.
- Elimina el efecto conocido como “rebaño” o seguimiento, ayuda a minimizar el éxodo de la ciudad debido a la generación de empleos en la zona.
- Proceso más lento asociado a la saturación

- Polarización: impacto desfavorable. La polarización hace referencia al efecto de atracción sobre los factores que ejerce el polo en perjuicio de las zonas adyacentes: relocalización en el polo de la industria existente en la región adyacente, la emigración hacia el polo de los trabajadores más capacitados y la transferencia de ahorro.

Discusión de resultados

De acuerdo con a lo observado dentro del análisis realizado en la elaboración del marco teórico, se mencionan algunos aspectos relevantes sobre el desarrollo de ciudades periféricas a metrópolis, entre los cuales se mencionan dos grandes grupos:

1. Teorías de la convergencia regional.
 - Teoría del desarrollo regional por etapas.
 - Teoría del comercio interregional.
 - Teoría neoclásica del crecimiento regional.
 - Teoría de la difusión de innovaciones.
2. Teorías de la divergencia regional
 - Teoría de la base de exportación.
 - Teoría de los polos de crecimiento.
 - Teoría de la causación circular y acumulativa.
 - Teoría centro-periferia.

Este documento desarrolla un método adicional que aborda desde otro enfoque el mismo fenómeno que intenta analizar el crecimiento periférico de las ciudades de una manera ordenada de acuerdo en la distribución vial.

La teoría que surge a partir de esta investigación se denominó: “Teoría de la movilidad vial”, explicada en el apartado 5.1 de este documento, y dicha teoría formaría parte de las teorías de divergencia regional.

Al contrario de algunas teorías como la centro-periferia, la teoría desarrollada en este documento menciona la necesidad de reducir la cantidad de movimientos que surgen entre la periferia y el centro, intentando equilibrar elementos como la superficie de área vial, el tipo de personas que viven dentro de la zona, y la tasa de generación de viajes, lo cual ayudaría a minimizar estos movimientos, ayudando a disminuir problemas de congestionamientos en las metrópolis, lo cual ocasiona problemas de salud, al generar estrés en los conductores y malestares en el sistema respiratorio.

La teoría de los polos de crecimiento hace mención del crecimiento de las ciudades mediante un éxodo de personas del centro hacia las periferias, lo cual hace que se incremente libremente el crecimiento de la periferia, cambiando rápidamente las características de las mismas. La teoría planteada por este documento hace mención sobre el peso que tiene cada una de las variables analizadas y las repercusiones que estas pudieran llegar a tener al momento de sufrir alguna modificación, Este estudio contribuye a equilibrar un crecimiento como se mencionó, ordenado, ayudando, como ya se mencionó, a minimizar problemas de salud y contribuye a mejorar el crecimiento espacial ordenado.

La infraestructura vial es uno de los pilares de crecimiento y desarrollo sostenible de una región ya que de acuerdo a lo observado en este documento se hace evidente la estrecha relación que existe entre las vialidades, vehículos y número de personas que habitan en ciertos lugares. Pese a su importancia económica y social, en la metrópoli no es necesario realizar un análisis para observar que se presentan altos niveles de atrasos,

de acuerdo a lo obtenido en este documento ronda de un valor de 33 años de atraso, también se identifica la falta e inadecuada planeación como una de las razones del rezago en el sector vial.

La formulación inadecuada de planes de desarrollo se evidencia en éste trabajo mediante los pobres resultados obtenidos, se observa la ineficiencia de la gestión pública y la falta de una adecuada formulación de planes de desarrollo que tengan metas alcanzables y cuantificables y que no se utilicen simplemente como macro proyectos legislativos.

La ausencia del cumplimiento de las metas físicas y de inversión en infraestructura vial planeadas en los planes de desarrollo, hacen evidente que no se hace seguimiento a los planes contemplados, y que los planes son más un requisito legal que un verdadero instrumento de planeación.

- Los planes de desarrollo en cuanto a infraestructura vial deben ser una herramienta para la toma de decisiones presupuestales y no presentarse como un proyecto legislativo para cumplir con la normatividad vigente.
- Dentro de las causas del atraso vial, se puede mencionar la falta de planeación y cumplimiento de los planes propuestos, que no permiten el crecimiento y desarrollo esperado del sector.
- Para el crecimiento y desarrollo sostenible de la infraestructura vial es recomendable elaborar planes y metas a largo plazo, ya que los planes de desarrollo presentan metas a corto plazo (tres años) que no se alcanzan a cumplir.
- La importancia de la inversión en infraestructura vial ha perdido importancia durante los últimos gobiernos, puesto que la inversión social ha ganado preponderancia, evidencia de esto es la disminución en los niveles de inversión en infraestructura de los últimos años.
- Es importante realizar controles sobre los resultados de la gestión pública en el cumplimiento de las metas físicas y de inversión en infraestructura vial para obtener una mejor asignación de los recursos, una cultura de la gestión orientada a resultados y establecer un marco adecuado a la rendición de cuentas.

El desarrollo socioeconómico en los planes de desarrollo se encuentra determinada por las limitaciones de su medio geográfico y de sus recursos naturales. La infraestructura física construida y los servicios que se prestan en ellas han sido determinantes para su evolución reciente, y lo seguirán siendo en un futuro cercano.

Principalmente los accesos viales han determinado en algunas zonas un alto grado de ocupación territorial, el elevado crecimiento poblacional y la inadecuada utilización de los recursos naturales. En otras zonas, su ausencia ha permitido conservar una baja densidad y las formas tradicionales de producción, aunque también manteniendo el aislamiento y bajo grado de atención a las necesidades sociales.

La red vial cuando presenta limitadas conexiones con otras regiones condiciona una baja integración extra regional y un alto grado de aislamiento del área. Esta situación se agrava por la relativa facilidad con que estas vías sufren interrupciones por deslaves o roturas de puentes. Adicionalmente, dada su desequilibrada estructura productiva y la falta de alternativas de conexión externa, el área presenta una elevada dependencia de otras ciudades y en este caso de la metrópoli de Monterrey.

En el área rural la situación es más crítica, ya que a lo señalado para las carreteras troncales se añade la baja densidad de caminos vecinales, su bajo grado de consolidación y su mal o nulo mantenimiento. Estos caminos llegan muy poco a las áreas que deberían dedicarse a la producción, ya que usualmente se abren con otros fines.

El mejoramiento de la infraestructura económica en la región es prioritario para su desarrollo socioeconómico. Se deben mejorar las conexiones viales con otras regiones, tanto en número como en calidad.

Se debe impulsar la construcción de caminos vecinales hacia las áreas con mejor potencial agropecuario, industrial, y comercial, que incluyan modelos adecuados de producción y apoyo a la misma.

Otro aspecto importante mencionar y sobre el cual se recomienda la elaboración de políticas públicas que ayuden a la dependencia del estado encargada de emitir los permisos de conducir (Instituto de control vehicular) sobre el cómo desbebería de ser la metodología para emitir dicho documento, ya que es evidente mediante la encuesta aplicada en los municipios de análisis se muestra la deficiente cultura que genera el no haber tenido instrucción sobre la acción de conducir, y esto se ve reflejado en que los usuarios (conductores) no recomiendan al pasajero el cómo debe comportarse dentro del vehículo en su rol de pasajero, así como también al usuario en su rol de peatón no adopta un comportamiento adecuado ya que la prelación en este sentido no se hace presente.

Considerando que en los municipios de análisis su vialidad principal es una carretera federal, se deben tomar en cuenta que los accidentes ocurridos en este tipo de vías son más violentos debido a la falta de pericia de los conductores residentes de la zona, y los vehículos que por ahí transitan por este tipo de vías ya que son consideradas de alta velocidad.

Conclusiones

Es evidente que la ciudad metropolitana de Monterrey, al igual que cualquier otra del mundo, presenta un efecto de metamorfismo en el que diversos elementos como los abordados en este documento generan el cambio y las mutaciones dentro de la misma. La dinámica poblacional y urbana van dando los elementos que van generando el movimiento dentro de la trama urbana.

El desarrollo regional es un proceso localizado de cambio social sostenido, que tiene como finalidad última el progreso permanente de la región, el territorio, la localidad, la comunidad y de cada individuo residente en ella. Además de estar vinculado estrechamente con un proceso de crecimiento económico, el desarrollo regional requiere las siguientes condiciones.

1. Un proceso creciente de autonomía, para emprender un estilo propio de desarrollo y aplicar políticas autóctonas; para ello es necesario una verdadera descentralización que cuente con la participación política de la población excluyendo en definitiva cualquier forma de autoritarismo.
2. Capacidad de apropiarse de los ingresos, para reinvertir en el proceso, lo que permite superar en forma paulatina las estructuras de producción obsoletas y diversificar la base económica. Esto posibilitará un desarrollo sustentable a largo plazo, pues ofrece cimientos sólidos.
3. Una actitud permanente de “conciencia” respecto a la protección ambiental y el uso racional de los recursos naturales, al tiempo que se deberá propiciar el incremento del nivel de vida de la población.
4. La identificación plena de la población con su región; lo que da sentido de pertenencia e identidad al desarrollo regional ordenado; esto se vincula con la historia, la psicología, la lengua, la tradición y el arraigo socio – cultural de la población con esa región; por lo que deberá predominar un verdadero sentido de pertenencia que desarrolle la cohesión y al final posibilite la motivación de cada uno de los individuos.
5. Se necesita de lo cotidiano y aquí está la unidad, como requisito indispensable para ejercer las diferentes actividades del individuo en la sociedad. Lo cotidiano posibilita la comunicación y el diálogo que es lo que permite adentrarse en los problemas de la región.
6. Como producto del significado social de este proceso es fundamental que el ingreso se reparta entre la población con justicia y equidad; además de garantizar la participación constante de ésta en la toma de decisiones.
7. El protagonismo es requisito indispensable para este proceso, entendido éste como el liderazgo de los gestores del desarrollo regional espacialmente ordenado.
8. La coordinación entre los agentes del desarrollo, constituye una condición necesaria para consolidar el desarrollo de la región.

De lo anterior se puede mencionar que no habrá desarrollo en ninguna de sus acepciones, incluyendo la regional, si no hay un verdadero sentido de paz, confraternidad y tranquilidad, en el nivel global.

La Estructura Urbana que se plantea a partir de los siguientes elementos. Los usos de suelo propuestos para el Centro Metropolitano es de servicio, comercio y habitación.

Con el fin de promover la regeneración de este espacio se le dará un tratamiento especial liberando densidades, lineamientos urbanísticos y estacionamientos.

En conclusión, esta teoría de movilidad vial presentada en el documento ayuda de manera prospectiva, a evaluar el impacto que genera incrementar algún elemento y decrementa otros, de tal manera que ayuda a conocer los escenarios posibles negativos, y tratar de encontrar elementos de mitigación para evitar problemas viales en las ciudades que comienzan con su crecimiento.

El desarrollo regional por su parte es complemento de un proceso holístico en el que distintos elementos de la región metropolitana participan en la definición, decisión e implementación del desarrollo más conveniente para las presentes generaciones, sin afectar la capacidad de inversión económica y social, ni los activos ambientales de las futuras generaciones, y para esto es conveniente realizar la implementación del modelo presentado en este documento de tesis.

Esta perspectiva para el desarrollo regional implica que el desarrollo regional comprende desde el nivel de la planeación estratégica, hasta el nivel operacional. El que, a su vez, es transversalmente enfocado desde el nivel de la programación del crecimiento hasta el nivel administrativo.

La visión del desarrollo regional comprende los distintos sectores que conforman la peculiar característica de desarrollo de cada región (sabiendo que no todas las regiones se comportan igual, es complicado intentar estandarizar desde ciertos parámetros), que se encuentran englobados en los siguientes sectores:

- Económicos (Crecimiento del alquiler, ingreso por persona, balanza comercial regional, producción, capacidad de endeudamiento, capital, movilización de recursos y personas, capacidad de apalancamiento, articulación de mercados, cadenas de valor, eficiencia y “geomarketing”)
- Sociales (Reducción de la pobreza, aumento de la participación, democracia, cohesión, inclusión, genero, diversidad, intangibles, educación, salud y nutrición)
- Culturales (Puesta en valor de centros históricos, rescate de áreas históricas y arqueológicas, conservación de la cultura regional, individualidad, tradición, y conocimientos ancestrales y populares)
- Administrativos (Cohesión, capacitación, funcionalidad, reingeniería, competitividad y fortalecimiento institucional)
- Gestión (Toma de decisiones, priorización, negociación y socios estratégicos)
- Políticos (Estabilidad, resolución de conflictos, minimización de impactos legales, fuero regional, participación en la definición de políticas nacionales, pensamiento estratégico, inteligencia, influencia y alianzas políticas para el desarrollo)
- Físicos (Infraestructura, equipamiento y servicios, ordenación del territorio, acondicionamiento espacial y sistemas de información geográfica)
- Ambientales (Conservación de áreas protegidas y zonas de influencia, aprovechamiento sostenible de recursos naturales, descontaminación de cuerpos de agua, monitoreo de la calidad ambiental y manejo de residuos sólidos)

El presente documento de tesis genero un instrumento en el que se analizan diversos factores que generan el intercambio o movilidad de mercancías o personas, por lo cual se apunta que es evidente y necesario promover alianzas entre distintos gobiernos regionales

para mejorar la eficiencia e incrementar el impacto de las inversiones que independientemente, pueden implementarse en cada región.

El modelo prospectivo desarrollado en este documento intenta que los gobiernos regionales generen una estrategia amplia de intervención conjunta que prioriza la adopción de un enfoque estratégico integrado, la defensa del fuero regional, la capacidad de endeudamiento, la fiscalización regional participativa, el seguimiento nacional de proyectos regionales y el apalancamiento por consorcio, para de esta manera sobrellevar más autónoma y sosteniblemente el desarrollo regional.

Este trabajo de tesis consiste también en ayudar en la toma de decisiones a los presidentes municipales de la zona regional y brindarles ideas para su mejor toma de decisiones y para su más eficiente definición de políticas regionales, para con ello llegar a generar un crecimiento espacial ordenado, con la finalidad de mejorar no solo la movilidad de la metrópoli, ya que eso es virtualmente imposible por la magnitud del problema y el retraso de 33 años existente en materia vial, mencionado en capítulos anteriores de este documento; sin embargo, ayuda a un mejor crecimiento de áreas específicas de la subregión, la que aún no llega a presentar problemas de gran magnitud.

Si se considera al Estado como una unidad política organizada con autonomía y soberanía para ejercer su gobierno interior, compuesto por un territorio determinado sobre el que ejerce su poder, por un sistema de instituciones (gobierno central, gobiernos locales, sistema judicial, fuerzas armadas), entonces el desarrollo regional es como un proceso de cambio con dirección y velocidad determinada en los planos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial. Proceso que se caracteriza por un crecimiento económico dinámico y mejoramiento del nivel de bienestar de la población, a través de la organización especial de las actividades humanas y mediante un proceso de integración de las regiones.

Siendo el Estado el factor fundamental de salvaguarda del bienestar y la integración de la sociedad y de su forma de organización económica, política y social, se entiende que existe una estrecha vinculación entre el quehacer estatal y el desarrollo regional. De esta forma se puede decir que promover y alcanzar el desarrollo regional deviene en responsabilidad del Estado. Responsabilidad que este asume a través del sistema de instituciones que lo constituyen.

Esta responsabilidad puede ser asumida de diferentes maneras. Una, mediante una intervención directa en los procesos económicos. La otra, a través de la creación de las condiciones necesarias para la operatividad adecuada del mercado, donde son las fuerzas libres de la oferta y la demanda las que propician dicho desarrollo.

Existe una amplia controversia respecto a cuál debe ser la actividad del Estado frente a los problemas de desarrollo. Controversia que establece como disyuntiva la intervención directa o no en los procesos económicos. A este respecto se argumenta, por un lado, que las fuerzas del mercado pueden solucionar los problemas regionales, sin que sea necesaria la intervención estatal directa. Se aduce que no restringir en absoluto la actuación del mercado constituye una solución aceptable y más barata que ninguna otra.

Una política del “Laissez Faire” se basa en que el principal objetivo del desarrollo regional debe ser una mayor eficiencia nacional y en que la actuación del sistema de

precios en una economía de mercado es el mejor mecanismo de regulación automática para lograr dicho objetivo, al promoverse la óptima asignación de los recursos.

Quienes se inclinan por esta política argumentan que las inevitables diferencias que se producen entre los costos y los ingresos previstos y los reales, pueden minimizarse de mejor manera, mediante la toma de decisiones individuales que a través de su centralización. De otra parte se argumenta que es muy cuestionable la eficiencia de los mecanismos de mercado como medio idóneo para la organización regional de los recursos.

La base teórica sobre la que descansa la idea de la libre acción del mercado en las economías regionales proviene de la teoría del equilibrio general. Dicha teoría es estática y supone ajustes automáticos inmediatos que conducen al equilibrio. Sin embargo, es muy importante aclarar que los procesos de ajuste son muy complicados y casi siempre operan con retraso, de donde se deduce que la tendencia al equilibrio siempre se va obstaculizando.

De igual forma, la eficiencia de las fuerzas del mercado depende de que se cumplan los supuestos de un régimen de competencia perfecta. Sin embargo, las estructuras monopólicas y oligopólicas son muy frecuentes en toda la economía espacial.

Así mismo, la tesis del “Laissez Faire” supone la búsqueda del beneficio individual como fórmula para encontrar el beneficio colectivo. Sin embargo, los beneficios individuales superan con mucho los beneficios sociales. Los recursos se asignan en una función de maximización del beneficio individual, lo que casi siempre significa escaso beneficio social. Cabe señalar también que la política del libre mercado perpetúa y amplía las desigualdades interregionales en lugar de reducirlas.

El hecho mismo de hablar de los problemas de tipo regional constituye una evidencia clara de que las fuerzas del mercado no han conseguido eliminar, por sí solas, las diferencias regionales. De aquí entonces, se llega a la conclusión de que es necesaria y viable la intervención estatal directa en los procesos económicos, como factor determinante del desarrollo regional.

Desde luego que esta intervención no implica necesariamente la eliminación de los mecanismos de mercado. Significa, más bien, una educación de los mismos, de forma tal, que se oriente a la consecución de los objetivos de desarrollo regional en los términos que se han definido a éste.

Los problemas del desarrollo regional que se pueden generar si esto se lleva a cabo sin un ordenamiento territorial ordenado son el desequilibrio de la estructura espacial de la economía que es una de las características más importantes de los países subdesarrollados.

Ello se refleja generalmente en:

- a) Una amplia polarización espacial evidenciada por dos zonas claramente diferenciadas: una relativamente desarrollada y otra atrasada.
- b) Una escasa diferenciación espacial que se manifiesta en la existencia de un sólo centro “desarrollado” sobre el espacio.
- c) Un débil o nulo proceso de integración nacional.

En los países subdesarrollados las desigualdades regionales son muy amplias y muestran una tendencia hacia la agudización. Los problemas fundamentales del desarrollo regional en estos países pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Existe un “centro” que concentra los beneficios de la aglomeración, las inversiones, la disponibilidad de fuerzas de trabajo y de tecnología.
- Existe una “zona periférica” atrasada, sin industrias actualizadas ni infraestructura adecuada, eminentemente agrícola, con problemas de empleo, y poca satisfacción de las necesidades básicas de su población, la cual emigra a los “centros” en busca de mejores condiciones de vida.
- El o los centros no pueden absorber una gran masa de población emigrante. Por lo que se incrementa el subempleo o el desempleo abierto.
- Ante las presiones de su crecimiento y la emigración, los centros tratan de solucionar los problemas derivados de ellos. Ello acelera el desarrollo del centro en favor de la concentración territorial y en determinado hacinamiento de las periferias y del propio centro.

De lo anterior se deduce que la intervención del Estado debe estar dirigida primordialmente a eliminar los factores que propician la existencia y permanencia de estas disparidades regionales. Y de los problemas que ello genera a nivel nacional.

La estrategia del desarrollo nacional, que debe ser establecida por el Estado, debe incluir obligatoriamente los aspectos especiales del desarrollo (políticas de ordenamiento territorial ordenado propuestas en este documento). Dicho de una manera más precisa: debe existir una estrategia de desarrollo regional que haga frente a los problemas mencionados.

En los mecanismos y problemas del estado que propician el desarrollo regional debe intervenir el estado en dichos procesos, con la finalidad de implicar un conjunto de políticas regionales derivadas de una estrategia regional. Pero implica principalmente una acción planificada para el logro de sus objetivos.

De hecho, es importante desligar la intervención estatal en el desarrollo de la planificación regional. Es justamente a través de la planificación regional como el Estado puede intervenir de la mejor manera y alcanzar los objetivos del desarrollo que en los países subdesarrollados pueden reducirse a dos: la reorganización espacial y la integración nacional.

En este sentido, se le impone al Estado la necesidad de romper las restricciones sociales, económicas, políticas e institucionales que obstaculizan el desarrollo regional. Se sabe que existen intereses encontrados en la sociedad. Algunos segmentos de la población se benefician del status quo de la situación prevaleciente. Generalmente se trata de fuertes grupos de poder económico y/o político, ante los cuales poco puede hacer el Estado.

Pero, por otra parte, muchas veces esos grupos mantienen una relación de dominio sobre el Estado, de modo tal que sus intereses son salvaguardados por éste. De donde entonces, el Estado ni siquiera se llega a proponer la transformación que implica el desarrollo regional como tarea propia. De aquí que para que el desarrollo regional se convierta en objetivo estatal deben darse ciertas condiciones. Y luego que, para una vez convertido, realmente se den, deberán removerse muchos intereses para conseguirlo. Por

lo que el desarrollo regional (como objetivo estatal) no es sólo un problema de asignación de recursos, sino también de transformaciones políticas y sociales.

Dos de los instrumentos más importantes para impulsar el desarrollo regional son: el presupuesto público y la política económica, en general. Sin embargo, dada la evidente centralización de los organismos de la gestión pública, generalmente estos instrumentos descienden a problemas regionales. Ya sea porque se manejan en un nivel muy agregado (la política económica), ya sea porque dichos problemas son sólo vistos como un nivel más de la desagregación de las políticas nacionales (el presupuesto público).

Como quiera que sea, hasta el momento, en los países subdesarrollados los problemas regionales aún no cuentan con verdaderas soluciones. Los objetivos regionales se encuentran subordinados a los objetivos de los centros dominantes internos (y no a los objetivos nacionales). Es una circunstancia que agrava y complica las desigualdades regionales. De aquí se ve que los instrumentos que deberían servir para propiciar el desarrollo regional, sirven para generar el efecto contrario.

En este sentido, es que el Estado debe promover la descentralización de la toma de decisiones. No sólo para acercar más a los “decisores” con los problemas regionales, sino también para cancelar el “sesgo” concertador y monopolizador de las “regiones centrales”.

Este documento de tesis no sólo se limita a la definición de las políticas públicas y la toma de decisiones, sino que también se diseñó e implementó el proceso de “aterrizaje”. Es decir, cómo llevar a cabo la operación e implantar sus políticas. Muchas veces los presidentes municipales contratan expertos que no pueden traducir en programas efectivos un enfoque de desarrollo regional. Por lo general estas personas toman de seis meses a un año para entender la dinámica regional y las estrategias e instrumentos del desarrollo. Lo cual genera un atraso en toma de decisiones y que en algunas ocasiones por premuras de tiempo, culminan en mala toma de decisiones.

Recomendaciones

Uno de los factores clave en la formulación del Plan de Desarrollo Urbano, debería ser, la iniciativa de formulación de ley y aunque los cambios están contemplados en la ley como modificaciones al plan con base en consulta pública, el problema es que no se siguen los procesos y esto provoca el exceso de adaptabilidad del plan, lo cual formula una falta de diversificación de mercado de todo tipo (académico, residencial, comercial, servicios e Industria), ya que el desarrollo del plan está formulado por especialistas en el tema que conocen sobre el desarrollo de las ciudades.

Así mismo, pueden predecir el crecimiento de la misma, aunque en la actualidad los desarrolladores inmobiliarios son los que le dan forma al tejido urbano con sus desarrollos, que están enfocados en el beneficio económico propio, y no de la población en general (falta de ética), trayendo todo lo anterior como consecuencia: la falta de movilidad, el incremento en los desplazamientos, y mayor contaminación, solo por mencionar algunos. En esta investigación se mencionaron algunos de los fundamentos para el desarrollo del plan, los que promueven el desarrollo de una iniciativa de formulación de ley en este respecto. Los resultados muestran que el exceso de adaptabilidad del mismo conlleva al deterioro de la ciudad.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este documento, la implementación de este modelo predictivo ayuda al mejoramiento de las zonas regionales y a la metrópoli, mediante la prospección, logrando predecir las causas y los efectos que generan el inadecuado crecimiento espacial.

Es necesario mencionar, que es evidente que los planes de desarrollo urbano, al menos en una comunidad con ideologías capitalistas, donde se presenta el libre albedrío, el plan no tiene gran injerencia, debido a que, los dueños de los lotes, son quienes finalmente deciden el uso que se les darán a los mismos, y que aunque en el plan estén marcados con un tipo de uso de suelo, los propietarios tendrán la posibilidad de solicitar el cambio de uso del mismo con la finalidad de construir su desarrollo de cualquier tipo que estos hayan seleccionado, ya que los desarrolladores son quienes finalmente tienden a darle forma a la ciudad.

El plan de desarrollo urbano de la ciudad de Monterrey no menciona el hecho de ser adaptativo, así mismo, en la práctica dicho plan es evidentemente adaptativo ya que, se puede solicitar el cambio de uso de suelo con la finalidad de desarrollar cualquier tipo de estructura, e incentivar la formulación de fuentes de trabajo en la ciudad.

De acuerdo a la parte vial la construcción de la infraestructura para esta debe ser una política de estado y no un programa de gobierno, para que los proyectos de infraestructura vial trasciendan los periodos de gobierno y puedan tener continuidad de acuerdo a las necesidades programadas y proyectadas.

- Para lograr una política de estado acorde a las necesidades y posibilidades del país es necesario una concertación regional y nacional para definir los proyectos a ejecutar.

- La estructura vial debe concebirse como parte fundamental de una red multimodal de transporte.
- Para evitar la disminución en inversión en infraestructura vial es necesario fijar dentro de las políticas un monto mínimo de inversión del presupuesto nacional de tal forma que pueda lograrse un promedio adecuado de acuerdo a los niveles de inversión del área en desarrollo.
- Las políticas de estado en infraestructura vial deben contar con metas de desarrollo físicas y de inversión que sean claramente cuantificables y medibles.
- Es necesario realizar un seguimiento y control a las políticas de estado, en cuanto a la asignación presupuestal, a la ejecución, y al control de costos.
- Las metas y resultados de evaluación deben ser transparentes, claras y al alcance de la ciudadanía para que ellos puedan contribuir a su control.
- La vinculación de las universidades y otros entes privados en el proceso de planeación, seguimiento y control de los planes nacionales de desarrollo es clave y fundamental para lograr las metas esperadas, la indiferencia de estos sectores a los procesos políticos debe evitarse y corregirse.

En conclusión, este documento pone en evidencia la estrecha relación existente entre la infraestructura vial y área en desarrollo, lo cual analizado con un adecuado modelo de prospección como el indicado con anterioridad en este documento ayuda sustancialmente en el crecimiento espacial ordenado, con la finalidad de minimizar efectos negativos producto de una mala ordenación territorial.

Referencias bibliografía

A

Abellán, Manuel Andrés y García Morote, Francisco Antonio. (2006:128-205), *La evaluación del impacto ambiental de proyectos y actividades agroforestales*, Universidad de Castilla La Mancha.

Acuña Vigil, Percy. (2005: 60-123), *ANÁLISIS FORMAL DEL ESPACIO URBANO: Aspectos Teóricos*, Instituto de Investigación de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes.

Aguilar; Adrián Guillermo. (2004: 350-388), *Procesos metropolitanos y grandes ciudades: Dinámicas recientes en México y otros países (Conocer Para Decidir)*, UNAM.

Alonzo Salomón, Lauro Ariel. y Rodríguez Rufino, Gabriel J. (2005:163-209), *Carreteras*, Volumen 8, UADY.

Arias Sierra, Pablo. (2003:133-228), *Periferias y nueva ciudad: El problema del paisaje en los procesos de dispersión urbana*, Universidad de Sevilla.

B

Ballén, Federico. (2007:169-181), *Derecho a la movilidad, la experiencia de Bogotá. Prolegómenos: Derechos y Valores*. Vol. 10, No. 20. Bogotá.

Barrantes Jiménez, Roy. (2010:1-3), *La evaluación de las redes viales como una herramienta de gestión*, Boletín semanal PITRA, Volumen 1, N° 5, Octubre 2010

Bigas Serrallonga, Joan M., Zamorano Martín, Clara, Sastre González, Julián. (2006:1-11), *Transporte público y espacio Urbano: Un manual para el diseño* Comisión de Transportes; Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Bull, Alberto. (2003: 102-167), *Congestión de Tránsito: El Problema y Cómo Enfrentarlo*, United Nations Publications.

Bridges, J. K. (1965:34-89), *Historia de las comunicaciones: Transportes terrestres*, Ed. Salvat.

C

Cal y Mayor, Rafael. y Cárdenas Grisales, James. (2007:182-298), *Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones*, Alfaomega.

Cateora, Graham. Cateora, Philip R. y Graham, John L. (2001:112-409), *Marketing International*, McGraw-Hill Interamericana.

Cerda Troncoso, J. y Marmolejo Duarte, C. (2010:5-27), *De la accesibilidad a la funcionalidad del territorio: una nueva dimensión para entender la estructura urbano-residencial de áreas metropolitanas de Santiago (Chile) y Barcelona (España)*; Revista de Geografía Norte Grande, N° 46.

Chen, Chi-Yi. Y Picouet, Michael. (1979:64-321), *Dinámica de la población: Caso de Venezuela*, Universidad Católica Andrés.

Conteo Nacional de Población y Vivienda (2010), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <http://www.inegi.org.mx>

Correa Díaz, German. (2010:133-137), Transporte y Ciudad; Revista Eure, N° 107, Santiago de Chile.

D

De Rus Mendoza Gines. (2006:23-189), *La política de transporte europea: el papel del análisis económico*, Fundación BBVA, año 2006, 329 páginas

Dosso, Ricardo. (2005:25.33), Recursos urbanos, Universidad Nacional de Mar del Plata Argentina

E

Eizaguirre Garaitagoitia, Xabier. (2001:67-192), *La construcción del territorio disperso*, Ediciones Upc, año 2001, 228 páginas

F

Fernández Castro, Javier. y Larrañaga, Enrique. (2010:18-36), *Espacio urbano*, I+P.

Fernández, R. y Valenzuela, E. (2004:97-107), Gestión ambiental de tránsito: cómo la ingeniería de transporte puede contribuir a la mejoría del ambiente urbano; Revista Eure Vol. XXIX, N° 89, Santiago de Chile.

Ferré Trenzano, Jose Maria. y Ferré Nadal, Jodi. (1997:89-132), *Los Estudios de Mercado: Cómo Hacer un Estudio de Mercado de Forma Práctica. Todo lo Que Conviene Saber para Hacer Estudios con Escasos Recursos*, Ediciones Díaz de Santos.

Figueroa, Oscar. (2005:41-53), Transporte Urbano y Globalización. Políticas y efectos en América Latina; Revista Eure Vol. XXXI, N° 94, Santiago de Chile.

Flores, Susana M. (1993:18-49), *Construcción del espacio urbano: socialización, privatización*, Centro Editor de América Latina, año 1993, 96 páginas

G

Garber, Nicholas J. y Hoel, Lester A. (2004:208-603), *Ingeniería de tránsito y de carreteras*, Cengage Learning Editores.

Garcés O'Byrne, Juan Manuel. (1999:23-88), *Plan de ordenamiento territorial: manual prospectivo y estratégico*, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Glaeser, Edward. (2011:135-232), *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier and Happier*, Pan MacMillan.

Glynn Henry, J. y W. Heinke, Gary. (1999:78-188), *Ingeniería ambiental*, Pearson Educación.

H

Hay, William W. (1983:121-189), *Ingeniería De Transporte*, Limusa.

Herce Vallejo, Manuel. (2011: 92-191), *Infraestructuras y medio ambiente II: Gestión de recursos energéticos, emisiones y residuos*, Editorial UOC.

I

Ieda, Hitoshi. (2010:59-80), Sustainability in Urban Transport: Multidimensional Meanings and States, Library for Sustainable Urban Regeneration Volumen 9

K

Kingsley Davis, Luis Antonio Fernández-Galiano Ruiz. (1979:108-239), *La ciudad: Su origen, crecimiento e impacto en el hombre*, Hermann Blume.

Kralich, Susana. (1998:37-56), El transporte urbano entre la globalización y la fragmentación. El caso de la región Metropolitana de Buenos Aires; Revista Eure, Vol. XXIV, N° 71.

Kotler, Philip. y Kevin Lane Keller, Kevin. (2009:123-188), *Dirección de marketing*, Pearson Educación.

L

Lablée, Jean Claude, y Montezuma, Ricardo. (1996:45-181), El Transporte Urbano: Un Desafío para el Próximo Milenio, Pontificia Universidad Javeriana.

Lane, Robert. Powell, Timothy J. y Prestwood Smith, Paul. (1973:112-189), *Planificación Analítica del Transporte*, Instituto de estudios de Administración Local.

Lane, Robert. Powell, Timothy J. y Prestwood Smith, Paul. (1973:101.182), *Analytical transport planning*, Wiley.

Leff, Enrique. (2002:121-129), *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*, Instituto Nacional de Ecología, año 2002, 578 páginas

Lizárraga Mollinedo, Carmen. (2006:283-321), Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. Economía, Sociedad y Territorio, Vol. 6. No. 22. UAEM.

López Bernal, Oswaldo. (2008:88-109), *La sustentabilidad urbana: una aproximación a la gestión ambiental de la ciudad*, Universidad del Valle, año 2008, 193 páginas

Lozano García, Juana María (2010) Competitividad y expansión urbana en municipios de la región periférica del estado de Nuevo León. Ph. D. thesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.

URL: <http://eprints.uanl.mx/2831/>

M

Manheim, M.L. (1979:101-108), *Fundamentals of transportation systems analysis. Volume 1: basic concepts*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

Mendoza Sánchez, Juan Fernando. (2006:1-11), El impacto ambiental de ruido generado por el transporte carretero y su valoración hacía un transporte sustentable; Instituto Mexicano del Transporte (IMT); Sanfandila, Querétaro, México.

Molinero, Ángel. y Sánchez Arellano, Luis Ignacio. (1997: 190-382), *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*, UAEM.

Moller, Rolf. (2006:109-232), *Transporte urbano y desarrollo sostenible en América Latina: el ejemplo de Santiago de Cali, Colombia*, Universidad del Valle, año 2006, 407 páginas

Müller, Jan Marco. (2004:34-128), Grandes centros comerciales y recreacionales en Santafé de Bogotá: Origen, características y tendencias de desarrollo, Revista Perspectiva Geográfica.

O

Observatorio Medio Ambiente, Los problemas ambientales. (2003), y sus causas
<http://www.medioambiente.gloobal.net/pdf/folleto-1.pdf>

Organización Mundial de la salud. (2010),
<http://www.who.int/es/index.html>

Ortúzar S., Juan de Dios. (2000:98-245), *Modelos de demanda de transporte*, Alfaomega.

P

Pilar Rodrigo, Antonio Rodrigo, (2000:67-201), *El Espacio Urbano*, Síntesis

Protocolo de Kioto sobre el cambio climático

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/l28060_es.htm

R

Rodríguez, Fernando A. (1998: 203-229), *Normatividad urbanística de las principales metrópolis de México*, Colegio de México, año 1998, 349 páginas

Rodríguez Vignoli, Javier. (2008:49-71), Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina; Revista Eure, Vol. XXXIV, N° 103.

Rossi, Claudio, (2011:121.192), Crisis y mutación del espacio público contemporáneo, Hipo-G.

Ruiz Arévalo, Javier. (2007:184-247), *Manual de Transportes en Operaciones de Proyección*, Ittakus, sociedad para la información, S.L.

S

Salvat, Manuel. (1975:24-101), *Los transportes*, Salvat Editores.

Sánchez Rosado, Manuel. (2005:164-203), *Población y ambiente*, UNAM.

Sousa González, Eduardo. (1973:165-208), Espacios urbanos en la contemporaneidad I, México UANL.

T

Thynel, Mathias. (2005: 55-75), Modernidad en movimiento. Cómo enfrentarse a la movilidad motorizada en Teherán, Santiago y Copenhague; Revista Eure Vol. XXXI, N° 94, Santiago de Chile.

W

Weston, Paul B. (1972: 88-107), *Dirección y control de tránsito*, Limusa-Wiley.

Williams, Sidney. (1953:16-34), *El espacio urbano*, Facultad de Arquitectura Universidad Nacional de Ingeniería.

Williams Montoya, Javier. (2009:5-27), Globalización, dependencia y urbanización: la transformación reciente de la red de ciudades de América Latina; Revista de Geografía Norte Grande, Vol. 44

Apéndice A

(MODELO DE ENCUESTA APLICADA,
FUENTE: AUTORÍA PROPIA)

Transporte

Transporte Privado

- 1.- ¿Cuál es su ocupación?
- ☐ Estudiante
- ☐ Comerciante
- ☐ Ama de casa
- ☐ Obrero
- ☐ Otros
- 2.- Cuenta con vehículo propio
- ☐ Si
- ☐ No
- 3.- Usa habitualmente su vehículo
- ☐ Entre 1 y 2 vez por semana
- ☐ 3 a 4 veces por semana
- ☐ 5 a 6 veces por semana
- ☐ Toda la semana
- 4.- De no ser toda la semana, porque no lo usa toda la semana
- ☐ Costo de gasolina
- ☐ Descomposturas contantes
- ☐ Falta de estacionamiento al lugar al que visita

Transporte publico

- 5.- Si la respuesta 3 fue toda la semana se omiten hasta la pregunta 27 ¿Cómo considera la comodidad del transporte público?
- ☐ Muy Buena
- ☐ Buena
- ☐ Regular
- ☐ Mala
- ☐ Muy Mala
- 6.- ¿Cree usted que el transporte público se encuentra en buenas condiciones técnicas?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ ¿Por qué?

7.- ¿Cree que los choferes manejan profesionalmente?

- ☐ Si
- ☐ No

8.- Seleccione que opciones pudo observar en el manejo

- ☐ Uso de celular
- ☐ Radio alta
- ☐ Conversaciones con otro chofer y/o pasajero
- ☐ Otra distracción

9.- ¿Con que frecuencia utiliza el transporte público?

- ☐ Una vez por semana
- ☐ Tres veces por semana
- ☐ Todos los días

10.- Aproximadamente, ¿Cuánto tiempo espera el transporte público?

- ☐ Menos de 5 min.
- ☐ Entre 5 y 10 min.
- ☐ Entre 10 y 15 min.
- ☐ Más de 15 min.

11.- De implementarse, ¿utilizaría servicios rápidos (con pocas paradas)?

- ☐ Si
- ☐ No

12.- ¿Ha sido víctima de la inseguridad a bordo del transporte?

- ☐ Si
- ☐ No

13.- Sus viajes habitualmente los realiza por:

- ☐ Mañana
- ☐ Tarde
- ☐ Noche

14.- El costo del transporte en relación al servicio que brinda es...

- ☐ Muy alto
- ☐ Alto
- ☐ Razonable
- ☐ Bajo

- 15.- ¿Qué comodidades que hacen más tolerables las esperas en las paradas? (señale)
- ☐ Refugio de las inclemencias del tiempo
- ☐ Iluminación en las paradas
- ☐ Vigilancia o seguridad
- ☐ Asientos p/ descanso
- ☐ Que los vehículos se acerquen a la acera
- ☐ Otros: ¿Cuáles?
- 16.- ¿Cree usted que los camiones de transporte público deben de ser de un tamaño en específico?
- ☐ Si
- ☐ No

Matriz de origen-destino

- 17.- ¿Cuál de estos sistemas de transporte utiliza de manera frecuente? Medios de transporte a evaluar:
- ☐ Taxi
- ☐ Intervía
- ☐ Automóvil privado
- ☐ Microbús
- ☐ Otro
- 18.- Si su viaje es realizado en vehículo particular ¿usted lo hace?
- ☐ Solo
- ☐ Acompañado
- 19.- Si toma taxi, ¿Usted cómo solicita el servicio?
- ☐ A través de una operadora
- ☐ En la vía
- 20.- ¿Cómo calificaría la frecuencia del transporte público en la ciudad?
- ☐ Muy buena
- ☐ Buena
- ☐ Regular
- ☐ Mala
- 21.- ¿Cuánto tiempo tarda el recorrido desde que inicia hasta que finaliza su viaje?
- ☐ 20 minutos
- ☐ 30 minutos
- ☐ 40 minutos
- ☐ Más de 1 hr
- 22.- ¿Cómo cree usted que están las condiciones físicas del sistema en que se transporta?

- ☐ Excelente
- ☐ Buenas
- ☐ Regulares
- ☐ Pésimas

23.- ¿Cree usted que la señalización de los paraderos es?

- ☐ Buena
- ☐ Regular
- ☐ Mala

24.- ¿Cree usted que la seguridad y comodidad de los paraderos es?

- ☐ Buena
- ☐ Regular
- ☐ Insuficiente

Vialidad

25.- Tomo algún curso para obtener su licencia de conducir

- ☐ Si
- ☐ No

26.- Si la respuesta anterior fue NO, ¿Quién fue la persona que le enseñó a conducir?

- ☐ Familiar
- ☐ Amigos

27.- ¿Regularmente hace caso de las recomendaciones ofrecidas por los señalamientos viales?

- ☐ Si
- ☐ No

28.- Considera que los tiempos de traslado en sus viajes son excesivos

- ☐ Si
- ☐ No

29.- Que problemas son los que principalmente pudiera observar en las vialidades de la ciudad

- ☐ Baches
- ☐ Falta de señalización
- ☐ Operativos en días que no se requiere

30.- Cuando conduce un vehículo o es pasajero, usa habitualmente el cinturón de seguridad

- ☐ Si
- ☐ No

Tabla. Encuesta aplicada en los municipios de análisis

Fuente: Elaboración propia

Apéndice B

(BASE DE DATOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS,
FUENTE: AUTORÍA PROPIA)

Resultados de encuestas aplicadas en el municipio de General Zuazua

| Respuesta Pregunta | 1 | | | | | 2 | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | | | 6 | | 7 | | 8 | | | | 9 | | |
|-----------------------|----|----|----|-----|---|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|---|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 96 | 76 | 64 | 146 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | 159 | 223 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | 148 | 48 | 92 | 94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | 198 | 63 | 121 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 61 | 40 | 48 | 101 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64 | 224 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 243 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 | 120 | 72 | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 40 | 216 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 |
|--------------|--------|--------|-----------|--------------|-----------------|--------|--------------|--------|--------|--------------|
| 1 2 3 4 | 1 2 | 1 2 | 1 2 3 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 | 1 2 | 1 2 3 4 5 | 1 2 | 1 2 | 1 2 3 4 |
| 26 42 148 72 | 246 42 | 52 236 | 48 223 17 | 170 42 34 42 | 162 32 40 28 26 | 60 228 | 13 35 32 208 | 264 24 | 236 52 | 27 51 66 144 |

| 23 | | | | 25 | | | | 26 | | | 27 | | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | | 33 | |
|--------------|---|---|---|--------------|---|---|---|-----------|---|---|-----------|---|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|------------|---|---|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 66 82 106 34 | | | | 20 32 44 192 | | | | 64 80 144 | | | 48 72 168 | | | 13 275 | | 183 105 | | 60 228 | | 149 233 | | 64 190 128 | | | 43 339 | |

Resultados de encuestas aplicadas en el municipio de Marin

| Respuesta | 1 | | | | | 2 | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | | | 6 | | 7 | | 8 | | | | 9 | | |
|-----------|----|----|----|-----|---|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|---|----|----|-----|
| Pregunta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 98 | 86 | 65 | 111 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | 155 | 205 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | 106 | 39 | 149 | 66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | 108 | 107 | 145 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | 88 | 24 | 92 | 36 | 54 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64 | 230 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 188 | 106 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 | 120 | 78 | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 83 | 198 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 |
|--------------|--------|---------|------------|--------------|-----------------|---------|--------------|--------|--------|--------------|
| 1 2 3 4 | 1 2 | 1 2 | 1 2 3 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 | 1 2 | 1 2 3 4 5 | 1 2 | 1 2 | 1 2 3 4 |
| 60 35 171 28 | 243 51 | 105 189 | 101 102 91 | 136 48 24 86 | 105 54 41 22 72 | 188 106 | 15 60 30 189 | 203 91 | 205 89 | 42 50 97 105 |

| 23 | | | | 25 | | | | 26 | | | 27 | | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | | 33 | |
|-------------|---|---|---|--------------|---|---|---|-----------|---|---|-----------|---|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|------------|---|---|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 61 83 86 64 | | | | 49 56 88 101 | | | | 57 39 198 | | | 53 75 166 | | | 19 275 | | 181 113 | | 27 267 | | 159 201 | | 102 207 51 | | | 31 329 | |

Resultados de encuestas aplicadas en el municipio de Pesqueria

| Respuesta Pregunta | 1 | | | | | 2 | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | | | 6 | | 7 | | 8 | | | | 9 | | |
|-----------------------|----|----|----|-----|---|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 66 | 94 | 35 | 183 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | 209 | 169 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | 106 | 55 | 64 | 153 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | 164 | 114 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 50 | 34 | 38 | 74 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 175 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 180 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 | 57 | 72 | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 42 | 133 | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 10 | | | | 11 | | 12 | | 13 | | | 14 | | | | 15 | | | | | | 16 | | 17 | | | | | 19 | | 21 | | 22 | | | |
|--------------|---|---|---|--------|---|--------|---|-----------|---|---|-------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|--------|---|-------------|---|---|---|---|--------|---|--------|---|--------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 26 42 135 22 | | | | 183 42 | | 52 173 | | 46 165 14 | | | 97 52 34 42 | | | | 131 26 31 22 15 | | | | | | 60 165 | | 5 28 57 135 | | | | | 204 21 | | 156 69 | | 21 46 27 131 | | | |

| 23 | | | | 25 | | | | 26 | | | 27 | | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | | 33 | |
|-------------|---|---|---|--------------|---|---|---|----------|---|---|----------|---|---|-------|---|--------|---|--------|---|---------|---|------------|---|---|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 34 72 95 24 | | | | 24 36 42 123 | | | | 91 35 99 | | | 53 94 78 | | | 9 216 | | 131 94 | | 29 196 | | 123 255 | | 56 123 199 | | | 27 351 | |

Apéndice C

(BASE DE DATOS DE LA REGIÓN PERIFÉRICA A LA METROPOLI,
FUENTE: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA INEGI Y AUTORÍA
PROPIA)

| Tabla de descriptores de variables estadísticas de la investigación | |
|--|---|
| DESCRIPTOR | CONCEPTO |
| SUP_AGE | Superficie del AGE |
| AVIAL | Área vial |
| ACOM | Área comercial |
| AIND | Área industrial |
| AREC | Área recreativa |
| TGV | Tasa de generación de viajes |
| POBTOT | Población Total |
| P_15A17 | Población de 15 a 17 años |
| P15SEC_COF | Población femenina de 15 años y más con secundaria completa |
| P18YM_PB_F | Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica |
| GRAPROES | Grado promedio de escolaridad |
| PEA | Población económicamente activa |
| VIVTOT | Total de viviendas |
| TVIVHAB | Total de viviendas habitadas |
| OCUPVIVPAR | Ocupantes en viviendas particulares habitadas |
| VPH_C_SERV | Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje |
| VPH_AUTOM | Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta |
| P12A14NOA | Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela |
| P12A14NOAM | Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela |
| P12A14NOAF | Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela |
| P15A17A | Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela |
| P15A17A_M | Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela |
| P15A17A_F | Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela |
| P18A24A | Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela |
| P18A24A_M | Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela |
| P18A24A_F | Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela |
| P8A14AN | Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir |
| P8A14AN_M | Población masculina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir |
| P8A14AN_F | Población femenina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir |
| P15YM_AN | Población de 15 años y más analfabeta |
| P15YM_AN_M | Población masculina de 15 años y más analfabeta |
| P15YM_AN_F | Población femenina de 15 años y más analfabeta |
| P15YM_SE | Población de 15 años y más sin escolaridad |
| P15YM_SE_M | Población masculina de 15 años y más sin escolaridad |
| P15YM_SE_F | Población femenina de 15 años y más sin escolaridad |
| P15PRI_IN | Población de 15 años y más con primaria incompleta |
| P15PRI_INM | Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta |
| P15PRI_INF | Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta |

| | |
|-------------------|--|
| P15PRI_CO | Población de 15 años y más con primaria completa |
| P15PRI_COM | Población masculina de 15 años y más con primaria completa |
| P15PRI_COF | Población femenina de 15 años y más con primaria completa |
| P15SEC_IN | Población de 15 años y más con secundaria incompleta |
| P15SEC_INM | Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta |
| P15SEC_INF | Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta |
| P15SEC_CO | Población de 15 años y más con secundaria completa |
| P15SEC_COM | Población masculina de 15 años y más con secundaria completa |
| P18YM_PB | Población de 18 años y más con educación pos-básica |
| P18YM_PB_M | Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica |
| VIVPAR_HAB | Viviendas particulares habitadas |
| TVIVPARHAB | Total de viviendas particulares habitadas |
| VIVPAR_DES | Viviendas particulares deshabitadas |
| VIVPAR_UT | Viviendas particulares de uso temporal |
| PEA_M | Población masculina económicamente activa |
| PEA_F | Población femenina económicamente activa |
| PE_INAC | Población no económicamente activa |
| PE_INAC_M | Población masculina no económicamente activa |
| PE_INAC_F | Población femenina no económicamente activa |
| POCUPADA | Población ocupada |
| POCUPADA_M | Población masculina ocupada |
| POCUPADA_F | Población femenina ocupada |
| PDESOCUP | Población desocupada |
| PDESOCUP_M | Población masculina desocupada |
| PDESOCUP_F | Población femenina desocupada |

| ENTIDAD | NOM_ENT | MUN | NOM_MUN | LOC | NOM_LOC | AGEB | SUP_AGEB | AVIAL | ACOM | AIND | AREC |
|---------|------------|-----|--------------|------|-------------------|------|----------|-------|-------|------|------|
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0057 | 126033 | 14072 | 16113 | 0 | 6445 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0061 | 155705 | 17742 | 6714 | 336 | 3357 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0076 | 22943 | 3365 | 3150 | 1260 | 3150 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0080 | 164577 | 22331 | 11990 | 1199 | 3997 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0112 | 48333 | 9177 | 5191 | 519 | 5191 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0127 | 11930 | 2753 | 16082 | 2412 | 5629 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0131 | 253365 | 6874 | 4965 | 0 | 3724 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0146 | 82594 | 24778 | 8433 | 562 | 0 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0150 | 72499 | 18660 | 4458 | 669 | 2229 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0165 | 32120 | 13671 | 4310 | 1724 | 4310 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 017A | 529827 | 25696 | 4085 | 0 | 8170 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 031A | 222141 | 7860 | 14611 | 365 | 3653 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0001 | Total AGEB urbana | 0324 | 213365 | 3451 | 2427 | 485 | 1214 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0339 | 416948 | 40685 | 4576 | 343 | 1144 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0343 | 284491 | 25390 | 13195 | 528 | 5278 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0358 | 463139 | 48333 | 8894 | 1067 | 2490 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0362 | 312023 | 27837 | 4287 | 1429 | 2144 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0377 | 459469 | 41297 | 14164 | 708 | 0 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0381 | 488529 | 50780 | 8317 | 832 | 2772 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0396 | 222393 | 16519 | 8131 | 1626 | 4066 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0409 | 484247 | 52310 | 3510 | 0 | 7020 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0413 | 310493 | 26002 | 13647 | 273 | 2729 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0428 | 361273 | 34261 | 5554 | 1111 | 2777 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0284 | Total AGEB urbana | 0432 | 347508 | 26002 | 3453 | 1036 | 3453 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0293 | Total AGEB urbana | 0447 | 661671 | 45580 | 8487 | 566 | 5658 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0294 | Total AGEB urbana | 0451 | 133680 | 5812 | 8080 | 2424 | 5656 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0294 | Total AGEB urbana | 0466 | 60569 | 45698 | 9065 | 2266 | 3399 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0294 | Total AGEB urbana | 0470 | 288162 | 7954 | 8435 | 844 | 0 |
| 19 | Nuevo León | 025 | Gral. Zuazua | 0294 | Total AGEB urbana | 0485 | 228817 | 15907 | 9156 | 916 | 3052 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 0037 | 62405 | 5506 | 6087 | 1217 | 3044 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 0041 | 66075 | 5812 | 3738 | 0 | 7476 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 0056 | 72499 | 7648 | 2949 | 295 | 2949 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 0060 | 108596 | 27837 | 14567 | 1457 | 3642 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 0075 | 70052 | 11318 | 7329 | 1099 | 3665 |
| 19 | Nuevo León | 034 | Marín | 0001 | Total AGEB urbana | 008A | 884283 | 41392 | 9921 | 496 | 4960 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0050 | 87795 | 12848 | 17134 | 2056 | 4797 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0065 | 116856 | 21413 | 17126 | 0 | 5138 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 007A | 70358 | 7954 | 6021 | 401 | 0 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0084 | 87183 | 13460 | 22970 | 1723 | 5742 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0099 | 128786 | 23861 | 12870 | 1716 | 4290 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0116 | 133365 | 32456 | 7343 | 3671 | 7343 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 014A | 121750 | 25390 | 3902 | 780 | 3902 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0001 | Total AGEB urbana | 0154 | 57204 | 4589 | 22474 | 1348 | 4495 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0169 | 70664 | 12343 | 12731 | 1698 | 4244 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0173 | 302540 | 11013 | 9750 | 731 | 4875 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0188 | 340472 | 11930 | 8612 | 1148 | 4019 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0192 | 301010 | 13154 | 7860 | 0 | 5895 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0205 | 298869 | 3671 | 5710 | 571 | 0 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 021A | 146222 | 12918 | 9758 | 1952 | 4879 |
| 19 | Nuevo León | 041 | Pesquería | 0337 | Total AGEB urbana | 0224 | 142945 | 9234 | 5099 | 1530 | 5099 |

| TGV | POBTOT | P_15A17 | P15SEC_COF | P18YM_PB_F | GRAPROES | PEA | VIVTOT | TVIVHAB | OCUPVIVPAR |
|--------|--------|---------|------------|------------|----------|------|--------|---------|------------|
| 241 | 844 | 46 | 76 | 79 | 8.44 | 348 | 412 | 265 | 844 |
| 340 | 1201 | 58 | 94 | 129 | 8.96 | 486 | 509 | 344 | 1198 |
| 43 | 143 | 11 | 7 | 15 | 7.98 | 60 | 75 | 41 | 143 |
| 203 | 1779 | 73 | 209 | 65 | 7.03 | 754 | 538 | 451 | 1770 |
| 149 | 510 | 30 | 56 | 11 | 6.80 | 211 | 158 | 116 | 510 |
| 37 | 113 | 9 | 12 | 6 | 7.96 | 47 | 39 | 29 | 113 |
| 99 | 37 | 0 | 0 | 0 | 6.32 | 13 | 11 | 9 | 37 |
| 330 | 1101 | 81 | 103 | 24 | 6.60 | 470 | 270 | 246 | 1101 |
| 245 | 902 | 61 | 88 | 24 | 6.69 | 354 | 237 | 201 | 902 |
| 73 | 270 | 12 | 31 | 11 | 7.88 | 103 | 105 | 65 | 270 |
| 889 | 2950 | 84 | 393 | 161 | 8.37 | 1225 | 1732 | 842 | 2950 |
| 86 | 15 | 0 | 0 | 0 | 8.78 | 6 | 7 | 3 | 15 |
| 89 | 33 | 0 | 0 | 0 | 7.19 | 15 | 11 | 9 | 33 |
| 1000 | 3412 | 133 | 460 | 272 | 9.36 | 1378 | 1363 | 857 | 3409 |
| 629 | 2256 | 83 | 353 | 182 | 9.23 | 914 | 930 | 586 | 2250 |
| 1112 | 4026 | 158 | 600 | 310 | 9.33 | 1540 | 1514 | 1046 | 4014 |
| 745 | 2625 | 91 | 375 | 202 | 9.12 | 1065 | 1020 | 701 | 2607 |
| 1013 | 3655 | 135 | 440 | 248 | 8.86 | 1405 | 1502 | 974 | 3640 |
| 1167 | 4355 | 166 | 654 | 299 | 9.21 | 1613 | 1597 | 1152 | 4316 |
| 547 | 2034 | 54 | 279 | 166 | 9.05 | 773 | 727 | 533 | 2028 |
| 1178 | 4242 | 171 | 650 | 333 | 9.20 | 1709 | 1583 | 1147 | 4236 |
| 758 | 2693 | 85 | 390 | 182 | 8.89 | 1050 | 1015 | 721 | 2663 |
| 784 | 2757 | 112 | 431 | 156 | 8.59 | 1116 | 1181 | 740 | 2754 |
| 739 | 2581 | 85 | 346 | 150 | 8.64 | 1044 | 1136 | 691 | 2581 |
| 1548 | 5405 | 149 | 683 | 499 | 9.32 | 2124 | 2163 | 1467 | 5372 |
| 121 | 405 | 19 | 56 | 41 | 9.77 | 174 | 437 | 121 | 405 |
| 18 | 14 | 0 | 0 | 3 | 14.63 | 4 | 198 | 3 | 14 |
| 496 | 1641 | 26 | 220 | 163 | 9.63 | 662 | 942 | 471 | 1635 |
| 483 | 1647 | 52 | 241 | 158 | 9.27 | 697 | 748 | 461 | 1641 |
| 151 | 486 | 18 | 44 | 46 | 8.45 | 226 | 204 | 150 | 483 |
| 97 | 423 | 19 | 27 | 50 | 8.94 | 138 | 216 | 118 | 420 |
| 153 | 514 | 25 | 46 | 45 | 8.18 | 220 | 237 | 144 | 508 |
| 283.00 | 1024 | 91 | 111 | 66 | 8.31 | 395 | 355 | 267 | 1018 |
| 165.00 | 574 | 37 | 56 | 56 | 8.42 | 239 | 229 | 152 | 568 |
| 85.00 | 54 | 0 | 0 | 0 | 4.29 | 19 | 14 | 10 | 54 |
| 219.00 | 766 | 42 | 107 | 44 | 7.29 | 308 | 287 | 207 | 757 |
| 324.00 | 1049 | 70 | 124 | 96 | 8.59 | 442 | 382 | 260 | 1046 |
| 148.00 | 514 | 26 | 50 | 68 | 8.94 | 227 | 230 | 147 | 514 |
| 159.00 | 543 | 44 | 49 | 52 | 8.07 | 226 | 285 | 164 | 543 |
| 425.00 | 1381 | 78 | 182 | 51 | 7.36 | 571 | 421 | 344 | 1381 |
| 88.00 | 6 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 11 | 1 | 6 |
| 276.00 | 958 | 83 | 104 | 25 | 7.49 | 362 | 398 | 214 | 958 |
| 72.00 | 248 | 15 | 23 | 5 | 6.98 | 89 | 187 | 62 | 248 |
| 11.00 | 36 | 0 | 6 | 0 | 7.76 | 17 | 231 | 8 | 36 |
| 306.00 | 1028 | 36 | 145 | 50 | 8.34 | 425 | 989 | 298 | 1028 |
| 402.00 | 1280 | 39 | 204 | 63 | 8.34 | 538 | 1113 | 361 | 1280 |
| 344.00 | 1014 | 43 | 163 | 46 | 8.31 | 474 | 984 | 301 | 1014 |
| 127.00 | 383 | 12 | 60 | 17 | 8.71 | 163 | 977 | 110 | 383 |
| 105.00 | 33 | 3 | 5 | 0 | 8.24 | 15 | 478 | 8 | 33 |
| 196.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| VPH_C_SERV | VPH_AUTOM | P12A14NOA | P12A14NOAM | P12A14NOAF | P15A17A | P15A17A_M | P15A17A_F | P18A24A |
|------------|-----------|-----------|------------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| 263 | 170 | 0 | 0 | 0 | 32 | 16 | 16 | 10 |
| 338 | 212 | 0 | 0 | 0 | 44 | 18 | 26 | 37 |
| 34 | 23 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 5 | 0 |
| 435 | 227 | 6 | 4 | 0 | 40 | 17 | 23 | 16 |
| 105 | 56 | 6 | 3 | 3 | 12 | 8 | 4 | 3 |
| 20 | 18 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 5 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 241 | 112 | 8 | 4 | 4 | 38 | 25 | 13 | 12 |
| 185 | 94 | 0 | 0 | 0 | 43 | 23 | 20 | 9 |
| 65 | 34 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 3 | 0 |
| 838 | 206 | 17 | 4 | 13 | 33 | 16 | 17 | 15 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 852 | 372 | 9 | 6 | 3 | 75 | 38 | 37 | 28 |
| 583 | 184 | 10 | 7 | 3 | 47 | 21 | 26 | 12 |
| 1035 | 474 | 14 | 5 | 9 | 82 | 42 | 40 | 24 |
| 688 | 216 | 4 | 0 | 0 | 51 | 26 | 25 | 24 |
| 958 | 360 | 11 | 6 | 5 | 79 | 29 | 50 | 17 |
| 1115 | 438 | 4 | 4 | 0 | 79 | 50 | 29 | 32 |
| 527 | 172 | 8 | 3 | 5 | 36 | 22 | 14 | 10 |
| 1138 | 457 | 14 | 6 | 8 | 88 | 50 | 38 | 30 |
| 707 | 235 | 11 | 5 | 6 | 43 | 23 | 20 | 16 |
| 650 | 175 | 4 | 0 | 0 | 43 | 30 | 13 | 23 |
| 686 | 181 | 7 | 4 | 3 | 31 | 17 | 14 | 18 |
| 1442 | 612 | 10 | 3 | 7 | 74 | 43 | 31 | 34 |
| 119 | 43 | 0 | 0 | 0 | 10 | 3 | 7 | 4 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 463 | 200 | 5 | 4 | 0 | 9 | 7 | 0 | 13 |
| 449 | 200 | 0 | 0 | 0 | 27 | 13 | 14 | 19 |
| 146 | 94 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 4 | 7 |
| 114 | 69 | 0 | 0 | 0 | 17 | 11 | 6 | 14 |
| 138 | 95 | 4 | 3 | * | 18 | 11 | 7 | 10 |
| 253 | 163 | 4 | 4 | 0 | 49 | 30 | 19 | 18 |
| 148 | 99 | 0 | 0 | 0 | 22 | 9 | 13 | 16 |
| 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 111 | 0 | 0 | 0 | 25 | 13 | 12 | 17 |
| 238 | 157 | 3 | 0 | 0 | 40 | 17 | 23 | 25 |
| 144 | 94 | 0 | 0 | 0 | 23 | 7 | 16 | 15 |
| 162 | 91 | 0 | 0 | 0 | 37 | 16 | 21 | 12 |
| 324 | 144 | 3 | 0 | 0 | 46 | 26 | 20 | 13 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 186 | 79 | 7 | 3 | 4 | 38 | 17 | 21 | 9 |
| 46 | 27 | 0 | 0 | 0 | 9 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 288 | 67 | 7 | 5 | 0 | 15 | 8 | 7 | 7 |
| 360 | 65 | 3 | 0 | 0 | 11 | 5 | 6 | 11 |
| 300 | 63 | 4 | 3 | 0 | 19 | 9 | 10 | 6 |
| 107 | 21 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 5 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| P18A24A_M | P18A24A_F | P8A14AN | P8A14AN_M | P8A14AN_F | P15YM_AN | P15YM_AN_M | P15YM_AN_F | P15YM_SE |
|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|------------|------------|----------|
| 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 16 | 8 | 8 | 20 |
| 21 | 16 | 0 | 0 | 0 | 28 | 18 | 10 | 25 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 5 | 4 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 3 | 5 | 89 | 39 | 50 | 97 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 15 | 6 | 23 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 4 | 6 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 29 | 31 | 73 |
| 6 | 3 | 4 | 0 | 0 | 36 | 12 | 24 | 49 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 5 |
| 5 | 10 | 13 | 5 | 8 | 30 | 13 | 17 | 21 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 13 | 10 | 6 | 4 | 18 | 10 | 8 | 23 |
| 7 | 5 | 17 | 10 | 7 | 9 | 0 | 8 | 7 |
| 14 | 10 | 12 | 6 | 6 | 10 | 4 | 6 | 33 |
| 13 | 11 | 9 | 4 | 5 | 6 | 4 | 0 | 12 |
| 7 | 10 | 5 | 0 | 3 | 11 | 0 | 9 | 28 |
| 20 | 12 | 12 | 9 | 3 | 17 | 6 | 11 | 28 |
| 6 | 4 | 4 | 0 | 0 | 9 | 3 | 6 | 15 |
| 12 | 18 | 18 | 8 | 10 | 15 | 5 | 10 | 24 |
| 7 | 9 | 9 | 6 | 3 | 11 | 5 | 6 | 20 |
| 11 | 12 | 7 | 4 | 3 | 20 | 6 | 14 | 25 |
| 10 | 8 | 6 | 4 | 0 | 20 | 8 | 12 | 34 |
| 20 | 14 | 5 | 3 | 0 | 13 | 5 | 8 | 31 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 13 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 4 | 9 |
| 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 15 | 5 | 10 | 15 |
| 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 4 | 3 | 10 |
| 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 14 | 10 | 4 | 13 |
| 10 | 8 | 0 | 0 | 0 | 12 | 6 | 6 | 39 |
| 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 9 | 4 | 5 | 24 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| 9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 25 | 10 | 15 | 39 |
| 16 | 9 | 0 | 0 | 0 | 13 | 8 | 5 | 22 |
| 6 | 9 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 6 |
| 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 8 | 4 | 12 |
| 5 | 8 | 3 | 0 | 0 | 33 | 20 | 13 | 52 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 6 | 12 | 27 |
| 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 11 | 5 | 6 | 22 |
| 7 | 4 | 4 | 0 | 0 | 12 | 4 | 8 | 22 |
| 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 3 | 10 |
| 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 4 | 6 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| P15YM | SE_M | P15YM | SE_F | P15PRI | IN | P15PRI | INM | P15PRI | INF | P15PRI | CO | P15PRI | COM | P15PRI | COF | P15SEC | IN |
|-------|------|-------|------|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|----|
| 12 | | 8 | | 71 | | 31 | | 40 | | 161 | | 58 | | 103 | | 20 | |
| 17 | | 8 | | 100 | | 52 | | 48 | | 227 | | 89 | | 138 | | 24 | |
| 4 | | 3 | | 16 | | 9 | | 7 | | 22 | | 11 | | 11 | | 9 | |
| 42 | | 55 | | 175 | | 78 | | 97 | | 291 | | 131 | | 160 | | 71 | |
| 18 | | 5 | | 48 | | 24 | | 24 | | 89 | | 40 | | 49 | | 19 | |
| 0 | | 4 | | 8 | | 5 | | 3 | | 10 | | 4 | | 6 | | 7 | |
| 0 | | 0 | | 3 | | 0 | | 0 | | 11 | | 6 | | 5 | | 0 | |
| 39 | | 34 | | 124 | | 69 | | 55 | | 196 | | 80 | | 116 | | 46 | |
| 21 | | 28 | | 116 | | 58 | | 58 | | 146 | | 61 | | 85 | | 30 | |
| 0 | | 3 | | 16 | | 8 | | 8 | | 35 | | 13 | | 22 | | 9 | |
| 11 | | 10 | | 128 | | 59 | | 69 | | 327 | | 161 | | 166 | | 110 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 0 | | 0 | | 4 | | 0 | | 3 | | 6 | | 4 | | 0 | | 0 | |
| 14 | | 9 | | 74 | | 35 | | 39 | | 227 | | 88 | | 139 | | 114 | |
| 0 | | 5 | | 50 | | 22 | | 28 | | 170 | | 68 | | 102 | | 61 | |
| 15 | | 18 | | 39 | | 14 | | 25 | | 262 | | 111 | | 151 | | 109 | |
| 6 | | 6 | | 80 | | 33 | | 47 | | 169 | | 81 | | 88 | | 150 | |
| 14 | | 14 | | 129 | | 57 | | 72 | | 228 | | 96 | | 132 | | 340 | |
| 8 | | 20 | | 92 | | 41 | | 51 | | 294 | | 117 | | 177 | | 137 | |
| 7 | | 8 | | 49 | | 17 | | 32 | | 162 | | 76 | | 86 | | 70 | |
| 10 | | 14 | | 98 | | 51 | | 47 | | 303 | | 132 | | 171 | | 93 | |
| 12 | | 8 | | 56 | | 28 | | 28 | | 208 | | 93 | | 115 | | 118 | |
| 10 | | 15 | | 93 | | 42 | | 51 | | 266 | | 133 | | 133 | | 113 | |
| 18 | | 16 | | 117 | | 54 | | 63 | | 205 | | 92 | | 113 | | 130 | |
| 15 | | 16 | | 129 | | 56 | | 73 | | 373 | | 158 | | 215 | | 165 | |
| 0 | | 0 | | 9 | | 4 | | 5 | | 25 | | 7 | | 18 | | 10 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 0 | | 6 | | 32 | | 12 | | 20 | | 102 | | 38 | | 64 | | 25 | |
| 3 | | 6 | | 31 | | 12 | | 19 | | 97 | | 37 | | 60 | | 39 | |
| 5 | | 10 | | 47 | | 24 | | 23 | | 80 | | 35 | | 45 | | 15 | |
| 6 | | 4 | | 30 | | 15 | | 15 | | 67 | | 30 | | 37 | | 12 | |
| 8 | | 5 | | 47 | | 28 | | 19 | | 86 | | 41 | | 45 | | 13 | |
| 19 | | 20 | | 59 | | 26 | | 33 | | 157 | | 67 | | 90 | | 25 | |
| 8 | | 16 | | 39 | | 16 | | 23 | | 104 | | 49 | | 55 | | 11 | |
| 4 | | 4 | | 4 | | 0 | | 3 | | 17 | | 7 | | 10 | | 0 | |
| 19 | | 20 | | 69 | | 33 | | 36 | | 121 | | 58 | | 63 | | 14 | |
| 11 | | 11 | | 68 | | 29 | | 39 | | 111 | | 53 | | 58 | | 32 | |
| 0 | | 4 | | 41 | | 19 | | 22 | | 60 | | 25 | | 35 | | 12 | |
| 5 | | 7 | | 62 | | 33 | | 29 | | 94 | | 41 | | 53 | | 21 | |
| 28 | | 24 | | 119 | | 61 | | 58 | | 235 | | 124 | | 111 | | 36 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 9 | | 18 | | 68 | | 34 | | 34 | | 150 | | 69 | | 81 | | 37 | |
| 3 | | 4 | | 20 | | 10 | | 10 | | 53 | | 29 | | 24 | | 8 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 4 | | 0 | | 0 | | 5 | |
| 13 | | 9 | | 34 | | 16 | | 18 | | 113 | | 59 | | 54 | | 44 | |
| 8 | | 14 | | 48 | | 26 | | 22 | | 146 | | 69 | | 77 | | 43 | |
| 5 | | 5 | | 56 | | 32 | | 24 | | 118 | | 58 | | 60 | | 50 | |
| 3 | | 3 | | 9 | | * | | 8 | | 32 | | 15 | | 17 | | 16 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 6 | | 3 | | 3 | | 4 | |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

| P15SEC | INM | P15SEC | INF | P15SEC | CO | P15SEC | COM | P18YM | PB | P18YM | PB_M | VIVPAR | HAB | TVIVPARHAB |
|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|-------|----|-------|------|--------|-----|------------|
| 12 | 8 | 172 | 96 | 163 | 84 | 265 | 265 | | | | | | | |
| 15 | 9 | 210 | 116 | 297 | 168 | 343 | 344 | | | | | | | |
| 5 | 4 | 21 | 14 | 25 | 10 | 41 | 41 | | | | | | | |
| 47 | 24 | 435 | 226 | 139 | 74 | 448 | 451 | | | | | | | |
| 11 | 8 | 112 | 56 | 25 | 14 | 116 | 116 | | | | | | | |
| 5 | 0 | 26 | 14 | 17 | 11 | 29 | 29 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | | | | | | | |
| 24 | 22 | 234 | 131 | 60 | 36 | 246 | 246 | | | | | | | |
| 12 | 18 | 183 | 95 | 57 | 33 | 201 | 201 | | | | | | | |
| 4 | 5 | 68 | 37 | 25 | 14 | 65 | 65 | | | | | | | |
| 55 | 55 | 867 | 474 | 323 | 162 | 842 | 842 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 9 | 9 | | | | | | | |
| 52 | 62 | 931 | 471 | 650 | 378 | 856 | 857 | | | | | | | |
| 32 | 29 | 688 | 335 | 382 | 200 | 584 | 586 | | | | | | | |
| 61 | 48 | 1232 | 632 | 648 | 338 | 1042 | 1046 | | | | | | | |
| 78 | 72 | 753 | 378 | 425 | 223 | 695 | 701 | | | | | | | |
| 171 | 169 | 886 | 446 | 520 | 272 | 969 | 974 | | | | | | | |
| 71 | 66 | 1333 | 679 | 649 | 350 | 1139 | 1152 | | | | | | | |
| 43 | 27 | 572 | 293 | 313 | 147 | 531 | 533 | | | | | | | |
| 42 | 51 | 1283 | 633 | 707 | 374 | 1145 | 1147 | | | | | | | |
| 58 | 60 | 802 | 412 | 379 | 197 | 711 | 721 | | | | | | | |
| 62 | 51 | 843 | 412 | 335 | 179 | 739 | 740 | | | | | | | |
| 60 | 70 | 690 | 344 | 355 | 205 | 691 | 691 | | | | | | | |
| 82 | 83 | 1409 | 726 | 1062 | 563 | 1456 | 1467 | | | | | | | |
| 3 | 7 | 110 | 54 | 99 | 58 | 121 | 121 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | |
| 11 | 14 | 465 | 245 | 369 | 206 | 469 | 471 | | | | | | | |
| 20 | 19 | 504 | 263 | 322 | 164 | 459 | 461 | | | | | | | |
| 7 | 8 | 87 | 43 | 107 | 61 | 149 | 150 | | | | | | | |
| 8 | 4 | 55 | 28 | 94 | 44 | 117 | 118 | | | | | | | |
| 7 | 6 | 98 | 52 | 90 | 45 | 142 | 144 | | | | | | | |
| 11 | 14 | 231 | 120 | 165 | 99 | 265 | 267 | | | | | | | |
| 5 | 6 | 122 | 66 | 119 | 63 | 150 | 152 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | | | | | | | |
| 5 | 9 | 205 | 98 | 104 | 60 | 204 | 207 | | | | | | | |
| 21 | 11 | 261 | 137 | 226 | 130 | 259 | 260 | | | | | | | |
| 5 | 7 | 99 | 49 | 133 | 65 | 147 | 147 | | | | | | | |
| 10 | 11 | 108 | 59 | 106 | 54 | 164 | 164 | | | | | | | |
| 21 | 15 | 366 | 184 | 128 | 77 | 344 | 344 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 21 | 16 | 245 | 141 | 53 | 28 | 214 | 214 | | | | | | | |
| 4 | 4 | 53 | 30 | 9 | 4 | 62 | 62 | | | | | | | |
| 4 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 8 | 8 | | | | | | | |
| 22 | 22 | 302 | 157 | 102 | 52 | 298 | 298 | | | | | | | |
| 25 | 18 | 417 | 213 | 136 | 73 | 361 | 361 | | | | | | | |
| 25 | 25 | 334 | 171 | 106 | 60 | 301 | 301 | | | | | | | |
| 6 | 10 | 132 | 72 | 53 | 36 | 110 | 110 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 13 | 8 | 0 | 0 | 8 | 8 | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |

| VIVPAR_DES | VIVPAR_UT | PEA_M | PEA_F | PE_INAC | PE_INAC_M | PE_INAC_F | POCUPADA | POCUPADA_M |
|------------|-----------|-------|-------|---------|-----------|-----------|----------|------------|
| 83 | 64 | 241 | 107 | 334 | 84 | 250 | 340 | 234 |
| 77 | 88 | 340 | 146 | 484 | 154 | 330 | 453 | 315 |
| 25 | 9 | 43 | 17 | 56 | 18 | 38 | 54 | 39 |
| 50 | 37 | 523 | 231 | 562 | 126 | 436 | 714 | 490 |
| 24 | 18 | 149 | 62 | 145 | 35 | 110 | 208 | 147 |
| 8 | 0 | 37 | 10 | 31 | 6 | 25 | 42 | 34 |
| 0 | 0 | 9 | 4 | 6 | 0 | 6 | 13 | 9 |
| 18 | 6 | 330 | 140 | 366 | 94 | 272 | 440 | 304 |
| 28 | 8 | 245 | 109 | 303 | 80 | 223 | 340 | 234 |
| 37 | 3 | 73 | 30 | 82 | 22 | 60 | 102 | 72 |
| 700 | 190 | 889 | 336 | 720 | 113 | 607 | 1174 | 845 |
| 4 | 0 | 5 | 0 | 4 | 0 | 4 | 5 | 4 |
| 0 | 0 | 11 | 4 | 9 | 3 | 6 | 14 | 10 |
| 355 | 151 | 1000 | 378 | 917 | 176 | 741 | 1326 | 958 |
| 268 | 76 | 629 | 285 | 577 | 98 | 479 | 867 | 594 |
| 234 | 234 | 1112 | 428 | 1050 | 187 | 863 | 1456 | 1042 |
| 103 | 216 | 745 | 320 | 650 | 110 | 540 | 1009 | 702 |
| 211 | 317 | 1013 | 392 | 953 | 138 | 815 | 1365 | 981 |
| 196 | 249 | 1167 | 446 | 1178 | 233 | 945 | 1584 | 1141 |
| 118 | 76 | 547 | 226 | 526 | 99 | 427 | 759 | 534 |
| 348 | 88 | 1178 | 531 | 1103 | 204 | 899 | 1646 | 1132 |
| 206 | 88 | 758 | 292 | 686 | 115 | 571 | 1017 | 733 |
| 321 | 120 | 784 | 332 | 704 | 122 | 582 | 1073 | 749 |
| 369 | 76 | 739 | 305 | 655 | 127 | 528 | 1011 | 712 |
| 580 | 116 | 1548 | 576 | 1398 | 229 | 1169 | 2072 | 1502 |
| 247 | 69 | 121 | 53 | 98 | 13 | 85 | 173 | 121 |
| 194 | 0 | 3 | 0 | 6 | 0 | 5 | 4 | 3 |
| 412 | 59 | 496 | 166 | 408 | 51 | 357 | 649 | 485 |
| 213 | 74 | 483 | 214 | 368 | 49 | 319 | 693 | 479 |
| 19 | 35 | 151 | 75 | 161 | 39 | 122 | 224 | 149 |
| 41 | 57 | 97 | 41 | 181 | 58 | 123 | 135 | 96 |
| 43 | 50 | 153 | 67 | 174 | 56 | 118 | 215 | 149 |
| 44 | 44 | 283 | 112 | 387 | 112 | 275 | 379 | 268 |
| 42 | 35 | 165 | 74 | 224 | 62 | 162 | 234 | 160 |
| 3 | 0 | 13 | 6 | 16 | 3 | 13 | 18 | 12 |
| 32 | 48 | 219 | 89 | 294 | 81 | 213 | 295 | 207 |
| 65 | 57 | 324 | 118 | 381 | 98 | 283 | 429 | 314 |
| 54 | 29 | 148 | 79 | 178 | 43 | 135 | 223 | 145 |
| 49 | 72 | 159 | 67 | 235 | 69 | 166 | 224 | 158 |
| 19 | 58 | 425 | 146 | 462 | 119 | 343 | 561 | 418 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 106 | 276 | 86 | 327 | 69 | 258 | 338 | 254 |
| 50 | 75 | 72 | 17 | 86 | 20 | 66 | 86 | 70 |
| 204 | 19 | 11 | 6 | 7 | 0 | 7 | 17 | 11 |
| 638 | 53 | 306 | 119 | 272 | 55 | 217 | 414 | 297 |
| 664 | 88 | 402 | 136 | 332 | 39 | 293 | 523 | 390 |
| 668 | 15 | 344 | 130 | 260 | 38 | 222 | 466 | 336 |
| 631 | 236 | 127 | 36 | 103 | 15 | 88 | 159 | 123 |
| 465 | 5 | 13 | 0 | 11 | 0 | 9 | 15 | 13 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| POCUPADA_F | PDESOCUP | PDESOCUP_M | PDESOCUP_F |
|------------|----------|------------|------------|
| 106 | 8 | 7 | 0 |
| 138 | 33 | 25 | 8 |
| 15 | 6 | 4 | 0 |
| 224 | 40 | 33 | 7 |
| 61 | 3 | 0 | 0 |
| 8 | 5 | 3 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 30 | 26 | 4 |
| 106 | 14 | 11 | 3 |
| 30 | 0 | 0 | 0 |
| 329 | 51 | 44 | 7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 |
| 368 | 52 | 42 | 10 |
| 273 | 47 | 35 | 12 |
| 414 | 84 | 70 | 14 |
| 307 | 56 | 43 | 13 |
| 384 | 40 | 32 | 8 |
| 443 | 29 | 26 | 3 |
| 225 | 14 | 13 | 0 |
| 514 | 63 | 46 | 17 |
| 284 | 33 | 25 | 8 |
| 324 | 43 | 35 | 8 |
| 299 | 33 | 27 | 6 |
| 570 | 52 | 46 | 6 |
| 52 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 164 | 13 | 11 | 0 |
| 214 | 4 | 4 | 0 |
| 75 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 3 | 0 | 0 |
| 66 | 5 | 4 | 0 |
| 111 | 16 | 15 | 0 |
| 74 | 5 | 5 | 0 |
| 6 | * | 0 | 0 |
| 88 | 13 | 12 | 0 |
| 115 | 13 | 10 | 3 |
| 78 | 4 | 3 | 0 |
| 66 | 0 | 0 | 0 |
| 143 | 10 | 7 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 24 | 22 | 0 |
| 16 | 3 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 117 | 11 | 9 | 0 |
| 133 | 15 | 12 | 3 |
| 130 | 8 | 8 | 0 |
| 36 | 4 | 4 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |